

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Российская академия архитектуры
и строительных наук
Ассоциация строительных вузов
Правительство Белгородской области
Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова

**НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ИННОВАЦИИ
(XXIV научные чтения)**

**Международная научно-практическая
конференция**

Белгород, 21-22 октября 2021



Сборник докладов

**Издательство БГТУ
Белгород 2021 год**

УДК 001.2
ББК 72+65.291
М 43

Наукоёмкие технологии и инновации (XXIV научные чтения) [Электронный ресурс]: сб. докладов междунар. науч.-практ. конф.: Белгород: БГТУ, 2021. – 641 с.

ISBN 978-5-361-00960-2

В сборнике представлены результаты исследований, направленных на совершенствование и разработку новых эффективных технологий производства строительных и композиционных материалов; современные конструктивные и организационно-технологические решения в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве; возможности использования положений геоники для разработки теоретических основ формирования структуры композиционных материалов; совершенствование и разработку эффективных технологических комплексов и оборудования; достижения в области инженерной защиты окружающей среды; автоматизацию и оптимизацию технологических процессов; организационно-экономические и социальные проблемы.

Материалы сборника предназначены для научных и инженерно-технических работников научно-исследовательских и производственных организаций и могут быть полезны для преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов вузов.

УДК 001.2
ББК 72+65.291

ISBN 978-5-361-00960-2

© Белгородский государственный
технологический университет
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	12
Баранцева С.Е., Позняк А.И., Климош Ю.А., Азаренко И.М. Магматические и осадочные породы Республики Беларусь – сырьевая основа для получения теплоизоляционных пористых материалов	12
Бессмертный В.С., Воронцов В.М., Бондаренко М.А., Изотова И.А., Ворфоломеева С.В. Плазмохимическое модифицирование композиционных стеклокристаллических материалов	17
Guvalov A.A., Ahmadli N.Z. The role of nano dimensioned particles produced by zol-gel method in cement systems.....	22
Дороганов В.А., Бедина В.И., Кириллова Н.К., Вдовина Д.А. Аддитивное производство огнеупорных изделий на основе экструзии	26
Духовный Г.С., Ильенко А.П., Масальгина Д.А. Эффективность применения органоминеральных материалов на комплексном вяжущем при железнодорожном строительстве	30
Кожухова М.И., Фомина Е.В. Топологические особенности микро- и наноразмерных минеральных компонентов	34
Огурцова Ю.Н., Литау А.А. Свойства фотокаталитически активного мелкозернистого бетона в зависимости от состава	38
Павлюкевич Ю.Г., Папко Л.Ф., Гундилович Н.Н., Ларионов П.С., Уваров А.А. Влияние модификаторов на технологические и механические свойства базальтовых стекол для непрерывного волокна.....	43
Сальникова А.С. Эффективные составы для высокопрочного бетона.....	47
Шорстова Е.С., Шаповалова А.В., Гримов Н.П. Состав и характеристики фибробетонов	52
Щекина Н.А., Шаповалова А.В., Гримов Н.П. Свойства и особенности фибробетона	55
Щекина Н.А., Шорстова Е.С., Шаповалова А.В. Высокопрочные волокна как армирующие компоненты в дисперсно-армированном бетоне	58

2. СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЖКХ	63
Буракова Я.Е., Хахалева Е.Н. Организация комплексной безопасности строительного объекта.....	63
Кочерженко В.В., Гоков А.С. Организационно-технологические основы строительства одноэтажных зданий индустриальным методом.....	70
Кочерженко В.В., Дармоедова М.В. Обзор схем механизированной разработки котлованов одноковшовыми экскаваторами	74
Козлитина А.В. Технологические особенности возведения жилых зданий из монолитного железобетона.....	80
Погорелова И.А., Амелина Д.В., Атапина Н.А. Энергоэффективная колодезная кладка.....	84
Чубаров А.С. Обоснование расчета усиления сварных узлов металлической фермы при блочно-конвейерном монтаже металлических конструкций	90
3. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА И ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	97
Абакумов Р.Г. Особенности и инструменты воспроизводства объектов недвижимости культурного наследия.....	97
Коршикова К.С., Резван А.В. Мировой и отечественный опыт стимулирования строительства энергоэффективных зданий	104
Ноздрачева А.А. Влияние ипотечного кредитования на доступность жилья.....	109
Ноздрачева А.А. Доступность жилья в Белгородской области.....	114
Оспищева П.П., Моисеев М.В. Экологические и социально-экономические аспекты устойчивого развития строительной отрасли России.....	118
4. ГЕОНИКА. ГЕОМИМЕТИКА – ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ.....	122
Бондаренко Д.О. Композиционные отделочные материалы на основе вторичного стеклобоя	122
Володченко А.А. Повышение эффективности стеновых силикатных блоков на основе нетрадиционного сырья.....	127
Володченко А.А. Неавтоклавные силикатные материалы с использованием комбинированного вяжущего.....	132

5. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И ДИЗАЙНА..... 137

Ботева Т.Ю., Перькова М.В. Особенности градостроительного развития сельских поселений	137
Вовженяк П.Ю., Ткаченко Е.А. Особенности проектирования детских игровых площадок	143
Вуль О.А., Перькова М.В., Алымова М.А. Проблемы сохранения Усадьбы Вольтышево Порховского районе Псковской области	153
Колесникова Л.И., Ладик Е.И., Гадецкая Д.А. Выявление градостроительных конфликтов при формировании и развитии исторической застройки города Белгород	159
Ладик Е.И., Аль-Джабри Моханад К.А. Современные проблемы разрастания городов	168
Ладик Е.И., Иванова Я.А. Применение «зеленых» стандартов при проектировании.....	175
Ладик Е.И., Рахманина А.В. Развитие территорий сельского туризма в Белгородской области	181
Лазарева Е.А., Гайворонская А.А. Инновационные технологии в дизайне креативной одежды	186
Лепёшкина М.А. Условные знаки топографических планов	194
Никулин А.И., Плохих Н.С. Виды мансардных крыш в малоэтажных зданиях, их преимущества и недостатки	200
Перькова М.В., Ладик Е.И., Ризаева М.И. Проблемы развития общественных пространств исторических центров малых городов	205
Рошупкина О.Е., Перькова М.В. Перспективы развития территорий, прилегающих к заповедным	212
Федотова Н.Н., Тикуннова С.В., Чехонадских Н.Н. Средства визуальной коммуникации в общественном интерьере (служебно-административная сфера).....	219

6. ЭФФЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ..... 226

Шевцова А.Г., Высоцкий В.А., Галюзин А.И. Оценка показателей работы грузового автомобильного транспорта	226
Шевцова А.Г., Колышкина Д.В. Оценка социального риска в Российской Федерации за долгосрочный период	229

Шевцова А.Г., Локтионова А.Г. Концепция «Vizion Zero», как основание повышения безопасности дорожного движения.....	233
Шевцова А.Г., Юнг А.А. Оценка аварийности с участием средств индивидуальной мобильности с учетом сезонности	238
Фотиади А.А., Гнездилова С.А., Парцевский Е.Д. Анализ систем управления состоянием дорожных одежд	242

7. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ..... 248

Синица Е.В., Сафронов С.Е., Иванов Н.А., Журавлев И.А. Анализ оборудования для классификации порошкообразных материалов.....	248
Уральский А.В., Сафронов С.Е., Иванов Н.А., Журавлев И.А. Анализ результатов процесса измельчения в центробежном помольном агрегате	257
Уральский А.В., Сафронов С.Е., Иванов Н.А., Журавлев И.А. Особенности технологии получения высокодисперсных компонентов	262
Фадин Ю.М., Лазько Е.В., Якимов Д.А. Внутрикамерные перегородки трубной шаровой мельницы	266
Фадин Ю.М., Никитин С.М., Яроцкая М.Ю. Разработка нового типа футеровочных плит для мельницы «Гидрофол 7х2,3м» с целью повышения эффективности процесса измельчения	270
Фролов В.В., Приходько О.Ю. Оптимизация режимов токарной обработки на основе компромисса трудоемкости и энергоэффективности	275

8. ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 280

Бурьянов И.А. К вопросу компьютерного моделирования местных отсосов универсальных заточных станков	280
Василенко Т.А., Половнева Д.О., Бездетко Е.О. Бактериальное загрязнение почвы на территории несанкционированной свалки отходов.....	284
Василенко Т.А., Вороненко З.В., Мальцева Е.К. Определение бактериального загрязнения почвы вблизи территории птицефабрики	289

Дутов А.И., Пузанова Л.А. Медико-экологические аспекты сельскохозяйственной реабилитации территории, отселенной после чернобыльской катастрофы	294
Дутов А.И., Миронов А.Л., Пузанова Л.А. Инновационно-маркетинговая модель повышения квалификации специалистов для обеспечения экологического направления развития земледелия Белгородской области.....	299
Лупандина Н.С., Шамраева Д.А. Применение магнитных сорбентов для очистки сточных вод	304
Порожнюк Л.А., Чепиль В.Е. Исследование устойчивости растительного сорбента, обработанного биологически активными веществами зоокомпоста к действию плесневых грибов	309
Рубанов Ю.К., Негодина О.А., Ладюк В.В. Утилизация отходов упаковки кондитерских изделий в производстве полимерно-песчаной плитки.....	315
Рубанов Ю.К., Балахонов А.В., Лихачев М.М. Использование промышленных отходов для очистки газов от диоксида серы	319
Сапронова Ж.А. Перспективы получения магнитоуправляемых сорбентов для очистки вод от нефтепродуктов	323
Старостина И.В., Бондаренко Е.М., Писклов М.А., Лушников А.С. Изучение влияния температуры обработки Кизельгурового шлама маслоэкстракционного производства на эффективность извлечения СПАВ из водных сред	327
Старостина И.В., Пендюрин Е.А., Локтионова Е.В., Лушников А.С., Матушкина Э.В. Использование композиционного флокулянта-коагулянта, полученного на основе Сталеплавильного шлама, для очистки модельных эмульсий личиночного масла мухи Черная львинка (<i>Hermetia illucens</i>)	333
Жиленко В.Ю., Остапенко П.А. Инженерные решения охраны природных ресурсов и окружающей среды и их экономическое значение	341
Дутов А.И., Пузанова Л.А. Интенсивное агропромышленное производство как фактор глобальных климатических изменений.....	346

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ И МОДЕЛИРОВАНИИ..... 351

Боровской А.Е., Гребенников М.В., Савина М.Д. Оценка перемещения населения с помощью ГИС систем.....	351
---	-----

Боровской А.Е., Бердников М.Н., Смирнов К.Л. Оптимизация светофорного регулирования на участке УДС с помощью программных средств моделирования	354
Погорелов А.В., Саввин Н.Ю., Кочетков Р.С. Работа видеокарт в процессах преобразования криптовалюты	359
Стативко Р.У., Мануков Д.А., Рябко В.В. Перспективность применения в учебном процессе генераторов тестовых заданий на основе деревьев И/ИЛИ.....	363
Стативко Р.У., Шмыков Н.С., Решетнев А.Г., Лесных В.О. Анализ ООП и ФП. преимущества и недостатки.....	368

10. АВТОМАТИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕТОДОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Абраженин А.А., Трушин Н.Н. Исследование метода для расчета трудоемкости механической обработки изделий.....	373
Бушуев Д.А., Огурцов С.Н. Моделирование динамики многозонной импульсной системы управления двигателем постоянного тока.....	377
Погорелов А.В., Саввин Н.Ю., Ануфриев И.В. Применение дифференциальных автоматов в индивидуальных жилищных строительстве	382
Чепчуров М.С., Подпратов Д.В., Жигулина Ю.А., Прокопов М.В., Одобеско И.А. Производственные системы автоматизации и оптимизации технологических процессов и производств.....	386
Чепчуров М.С., Воронцова В.В., Прокопов М.В., Одобеско И.А. Анализ технологической операции гибки деталей типа «отвод гнутый».....	390
Чепчуров М.С., Подпратов Д.В., Жигулина Ю.А., Прокопов М.В., Одобеско И.А. Требования и новые возможности оборудования для Индустрии 4.0	393

11. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Жилин Е.В. Имитационное моделирование солнечно-дизельного комплекса в распределительных сетях	399
Погорелов А.В., Саввин Н.Ю., Жиленков А.В. Повышение энергоэффективности в теплоэнергетическом комплексе	405

Погорелов А.В., Саввин Н.Ю., Худошин А.А. Само коммутируемые электродвигатели.....	414
Саввин Н.Ю., Фомин Г.А. Вакуумный поезд Hyperloop.....	420
Саввин Н.Ю., Пануца А.И. Сочетание солнечных панелей и электродвигателей в судостроении	424
Соколов В.А. Влияние конструкции электромагнита на эффективность магнитного поля	428

12. НОВЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ..... 433

Акболатов Е.Ж. Влияние термообработки на межкристаллитную коррозию для сварных соединений аустенитной стали 12X18H10T со сталью AISI 316.....	433
Лозовая С.Ю., Рысиков М.С., Кравченко В.М. Повышение эффективности вибрационных устройств с внутренними интенсифицирующими элементами.....	438
Саввин Н.Ю., Забельский Д.С. Развитие и оптимизация систем электроприводов городского электрического и гибридного транспорта	443
Соболь О.В., Никулин С.К., Желавский А.В. Сравнительный анализ автомобилей марок BMW M5 F90 и MERCEDES E63 AMG 2017 года.....	448
Фаюстов А.А., Новокшонова О.Д. Инновационные методы при измерениях твердости материалов	454
Чепчуров М.С., Одобеско И.А., Подпрятков Д.В., Прокопов М.В., Воронцова В.В. Исследование взаимосвязей точности перемещения рабочего органа и сигналов датчиков положения.....	460

13.АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ..... 463

Атабиева Е.Л., Ковалева Т.Н. Учет материально-производственных запасов.....	463
Бендерская О.Б. Финансовое состояние и устойчивость функционирования ОАО «Белгородасбестоцемент» в 2016-2020 гг. ...	468
Божков Ю.Н., Чиебва Т.К., Шеху А.М. Роль стратегии инновационного развития во внешнеэкономической деятельности хозяйствующего субъекта	477
Божков Ю.Н., Адаму А.М. Неравномерность экономического развития стран мира как глобальная проблема современности.....	482

Божков Ю.Н., Серафим Филомену Де Жезус Сарайва Основные тенденции экономического развития мирового хозяйства	487
Борачук А.В., Сорокина В.Ю., Хлебенских Л.В. Перспективы развития инновационных денег	492
Брежнев А.Н., Чиебва Т.К., Шеху А.М. Инновации как концептуальный подход к управлению в современных условиях	496
Демененко И.А. Потребительское поведение как устойчивая характеристика образа и уровня жизни молодёжи	502
Демура Н.А., Ярмоленко Л.И. Основные направления оценивания влияния цифровой трансформации на уровень инновационного развития экономики	507
Дорошенко Ю.А., Малыгина И.О., Брагинский О.Б. Методология масштабирования высокотехнологичного бизнеса как инновационно-инвестиционного драйвера.....	512
Дубино Н.В., Шемякина А.Е. Цифровой маркетинг: обзор каналов и инструментов	517
Егорова Н.Е., Микалут С.М., Оспищев П.И. Понимание базовых аспектов и условий эффективного функционирования экосистем трансфера технологий на базе университетов.....	521
Заикина Л.В. Цифровые технологии в современных условиях	530
Кузнецова И.А., Чубарева Ю.В. Каналы сбыта продукции-проблемы организации	535
Люлюченко М.В. Цифровые платформы как инструмент стимулирования инновационной деятельности на мезоуровне.....	540
Минаева Л.А., Жданова А.В. Причины усиления экономических проблем в коронакризисном периоде России и способы их решения .	545
Минаева Л.А., Сеница А.Д., Михайлюков Н.Е. Анализ состояния промышленности в России в период пандемии	551
Минаева Л.А., Сиридина А.С. Влияние пандемии COVID-19 на ведение бизнеса.....	555
Минаева Л.А., Бунеско Е.С. Как COVID-19 повлиял на экономику России	558
Минаева Л.А., Чернова Д.Д. Инновационная деятельность Российской Федерации в условиях пандемии.....	561
Минаева Л.А., Кутовая А.К. Перспективы развития экономического анализа.....	565
Наумов А.Е., Пенькова Ю.Ю. Основные проблемы в управлении сферой жилищно-коммунального хозяйства.....	569
Никифорова Е.П., Шилькова В.В. Инвестиционная активность как фактор экономической безопасности предприятия	572

Никоноров В.М. Анализ склонности к сбережению населения РФ ...	577
Никоноров В.М. Оценка доли потребления населения РФ	581
Ряпухина В.Н., Джорджевич А. Зарубежный опыт индикативного планирования: пример Франции.....	585
Селиверстов Ю.И., Дмитриева Ю.А. Цифровые платформы как инновационный инструмент трансформации экономических систем .	590
Селиверстов Ю.И., Дмитриева Ю.А. Цифровая трансформация и её влияние на конкурентоспособность хозяйствующих субъектов	598
Селиверстов Ю.И., Дмитриева Ю.А. Факторы успеха цифровой трансформации бизнеса.....	603
Янченко Е.В. Топливо-энергетический комплекс в контексте достижения целей устойчивого развития и энергосбережения	607

14. СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ..... 612

Garagulya S.I., Belovodskaya I.I. Peculiarities of communication and collaboration of engineering students	612
Саввин Н.Ю., Сбитнева В.В. Гуманитаризация технического образования в современном техническом университете.....	616
Тикунова С.В., Федотова Н.Н., Горелова А.В. Инклюзивные игровые парки для детей и подростков с особенностями развития	620
Тикунова С.В., Федотова Н.Н., Гоженко Я.А. Роль детских игровых площадок в организации городской среды	626
Хужажинова К.А., Семенов А.О. Разработка методики психофизического тестирования, направленная на выявление лиц, склонных к совершению злонамеренных действий на предприятиях ЯТЦ	632
Хужажинова К.А., Верхотурова В.В. Рекомендации для Республики Казахстан по созданию благоприятных условий для более широкого использования ядерной энергетики на основе сравнительного анализа СУЯЗ зарубежных стран и Российской Федерации	637

1. ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

МАГМАТИЧЕСКИЕ И ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ – СЫРЬЕВАЯ ОСНОВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Баранцева С.Е.¹, канд. техн. наук, доцент,
Позняк А.И.², канд. техн. наук,
Климош Ю.А.¹, канд. техн. наук, доцент,
Азаренко И.М.¹, мл. научн. сотрудник

¹*Белорусский государственный технологический университет*

²*Университет Дуйсбург-Эссен, Дуйсбург, ФРГ*

Аннотация. Представлены результаты исследований в области использования магматических и осадочных пород Республики Беларусь для получения теплоизоляционных пористых материалов строительного назначения. Разработаны и оптимизированы составы сырьевых композиций, температурно-временные параметры термической обработки, определен комплекс физико-химических свойств материалов, что подтвердило целесообразность использования вышеуказанных пород для расширения минерально-сырьевой базы республики, повышения рентабельности отработки разрабатываемых месторождений, утилизации отходов и снижения экологической напряженности в прилегающих регионах.

Ключевые слова: магматические и осадочные породы, гранитоиды, базальт, диабаз, глина, глауконитсодержащие пески и алевриты, теплоизоляционный материал, порообразование, насыпная плотность, теплопроводность

Целью исследования является изучение возможности использования магматических и осадочных пород Республики Беларусь в качестве сырьевой основы для получения теплоизоляционных пористых материалов.

Актуальной задачей современности является расширение минерально-сырьевой базы силикатной промышленности за счет широкого использования полезных ископаемых новых месторождений. Главным оценочным критерием пригодности минерального сырья для получения силикатных материалов строительного назначения является его химико-минеральный состав. В настоящей работе приведены

результаты исследований по получению теплоизоляционных пористых материалов с использованием в качестве сырьевой основы магматических пород – гранитодных (Микашевичское месторождение), базальтовых (Новодворское) и диабазовых (Житковичское), а также осадочных – глауконитсодержащих песков и алевроитов, являющихся попутным полезным ископаемым (Новодворское месторождение базальтов и туфов). Глина легкоплавкая месторождения «Лукомль» использовалась в качестве пластификатора, порообразователем являлся карбид кремния.

В настоящее время широкое распространение находит иерархическое моделирование технологических процессов получения различных видов продукции, составной частью которого, согласно основам технотоники [1], является создание структуры развития кластера (дендрограммы), который объединяет любую группу объектов или явлений, в нашем случае стадий технологического процесса, которые составляют единое целое. Для развития структуры кластера использовалось дерево целей – структурированный иерархический перечень, в котором цели более низкого уровня подчинены целям более высокого уровня и служат для достижения генеральной цели – получения пористых теплоизоляционных материалов строительного назначения с заданными физико-химическими свойствами и эксплуатационной надежностью [1]. Построение дерева целей само по себе представляет методику разработки стратегии достижения поставленной генеральной цели. Механизм целеполагания представляет собой набор действий, позволяющих сформировать комплекс задач функционирования и развития кластера.

Выполнение исследований проводилось в соответствии со структурой кластера, развитие которого приведено на рисунке 1 в виде дендрограммы кластеризации. Каждая ветвь дерева целей представляет собой последовательные стадии технологического процесса, выполнение которых приводит к достижению генеральной цели – получению материалов с комплексов заданных свойств.

Следует отметить, что технологические стадии получения материалов идентичны для всех типов сырьевых композиций, поэтому на дендрограмме кластеризации (рисунок 1) они представлены единой условной схемой от дозирования компонентов до отсева на фракции.

Температурные параметры режимов обжига образцов приняты на основании ранее проведенных на кафедре технологии стекла и керамики исследований.

Важнейшими минералами магматических пород являются кварц, полевые шпаты (альбит, анортит, ортоклаз), слюды (мусковит, биотит), темноокрашенные минералы (авгит, роговая обманка, оливин) [2].

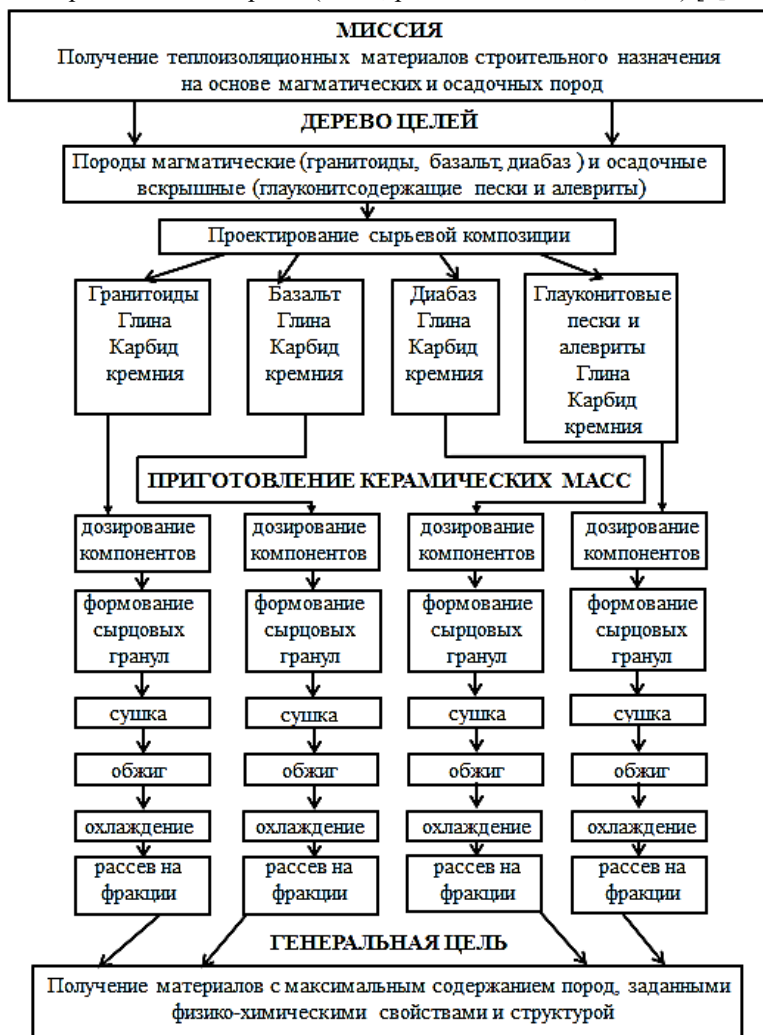


Рисунок 1 – Дендрограмма кластеризации

Глауконитсодержащие породы, являющиеся попутным полезным ископаемым (внутренняя вскрыша Новодворского месторождения базальтов и туфов), представляют собой глауконит-кварцевые слюдястые алевриты и алевролиты. Содержание минерала глауконита в породах варьирует в пределах 10–25 мас. %; присутствуют также кварц, полевые шпаты (альбит, анортит, ортоклаз), каолинит, мусковит, в небольших количествах сидерит, фосфаты [3]. Минеральный состав глины «Лукомль» представлен каолинитом, монтмориллонитом, гидрослюдой (иллит), кварцем и небольшим количеством кальцита [4].

Химический состав используемых пород приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав используемых пород

Оксиды	Породы				
	Гранитоиды	Базальт	Диабаз	Глина легкоплавкая	Глауконитсодержащая порода
	Массовое содержание оксидов, мас. %				
SiO ₂	61,63	46,11	45,54	56,00	71,70
Al ₂ O ₃	14,86	11,49	14,84	14,10	7,28
CaO	4,38	5,00	7,78	5,70	1,21
MgO	3,32	7,87	9,43	3,10	1,79
FeO+ Fe ₂ O ₃	8,94	14,00	11,30	7,60	8,09
K ₂ O+ Na ₂ O	2,52	4,30	4,67	–	1,80
TiO ₂	0,93	1,74	0,59	–	0,60
P ₂ O ₅	0,35	0,31	0,20	–	–
MnO	0,19	–	0,42	–	0,14
Ag ₂ O	–	–	–	–	0,27
CuO	–	–	–	–	1,24
SO ₃	–	–	–	–	1,72
п.п.п.	2,87	9,18	5,23	9,00	4,16

В результате проведенных экспериментов оптимизированы составы сырьевых композиций и получены теплоизоляционные пористые материалы на основе гранитоидных пород (состав Г), базальта (состав Б), диабаза (состав Д) и глауконитсодержащей вскрышной породы (состав В), физико-химические свойства которых (фракция 10–16 мм) приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели основных свойств разработанных материалов

Свойства образцов теплоизоляционных пористых материалов	Индекс состава			
	Г	Б	Д	В
Объемная плотность, кг/м ³	650–700	750–800	650–700	820–860
Насыпная плотность, кг/м ³	395–420	500–550	400–450	545–575
Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К	0,075–0,085	0,075–0,085	0,085–0,11	0,073–0,075
Механическая прочность при сжатии, МПа	2,0–2,9	2,0–2,2	2,1 – 2,2	2,5–27
Водопоглощение, %	10,3–13,8	10,4–21,5	14,6–15,5	8,1–10,3
Морозостойкость, циклов	180	180	180	180

Удельная эффективная активность естественных радионуклидов разработанных материалов составляет 91–130 Бк/кг, что свидетельствует об их экологической безопасности.

Таким образом, экспериментально подтверждена возможность и целесообразность использования магматических и осадочных пород Республики Беларусь в качестве сырьевой основы для получения теплоизоляционных пористых материалов, являющихся заполнителем легких бетонов, что является особенно актуальным в условиях непрерывно развивающегося масштабного промышленного и гражданского строительства.

Список литературы:

1. Дворцин М.Д., Юсим В.Н. Технодинамика: Основы теории формирования и развития технологических систем. М.: Междунар. фонд истории науки «Дикси», 1993. 317 с.
2. Химические анализы горных пород кристаллического фундамента Белоруссии: Справ. / А. М. Пап [и др.]. Минск: Наука и техника, 1988. 243 с.
3. Кузьменкова О.Ф. Глауконитсодержащие породы поискового участка Пинский (Беларусь) / О.Ф. Кузьменкова [и др.] // Геология и минерально-сырьевые ресурсы запада Восточно-Европейской платформы: проблемы изучения и рационального использования. – Минск: СтройМедиаПроект, 2017. С. 172–176.
4. Левицкий, И. А. Легкоплавкие глазури для облицовочной и бытовой керамики. – Минск: БГТУ, 1999. С. 57.

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЕ МОДИФИЦИРОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Бессмертный В.С., д-р техн. наук, профессор,
Воронцов В.М., канд. техн. наук, доцент,
Бондаренко М.А., аспирант,
Изотова И.А., аспирант,
Ворфоломеева С.В., аспирант
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Разработан композиционный материал на основе стеклобоя, боя фарфора и силикат-глыбы. Разработана технология плазмохимического модифицирования композита. Исследован фазовый состав модифицированной поверхности композита. Установлено образование микроликваций в поверхностном слое композита. Исследована микротвердость композита после плазмохимического модифицирования.

Ключевые слова: композиционный стеклокристаллический материал, плазмохимическое модифицирование, микроликвации, микротвердость.

Использование альтернативных источников энергии, в частности низкотемпературной плазмы, позволяет существенно сократить технологический цикл, снизить энергозатраты и повысить качество конечного продукта.

Высокие температуры плазменного факела, порядка 5000-10000 К, позволяют за короткие промежутки времени получать силикатные расплавы при синтезе силикат-глыбы, плавлении кварцевого песка, полевошпатовых пород, сланцев и других тугоплавких силикатных материалов [1-4].

Плазмохимическое модифицирование лицевой поверхности различных стеновых материалов обеспечивает создание высокоэффективных защитно-декоративных покрытий [5-7]. По сравнению с традиционными, длительными по времени, технологиями глазурирования с использованием туннельных и щелевых печей, плазменные технологии позволяют получать покрытия с высокими эксплуатационными показателями. В частности существенно повышаются показатели надежности и долговечности за счет повышения микротвердости и истираемости покрытия. Значительно повышается

коррозионная устойчивость покрытий за счет повышения водостойкости, кислотостойкости и щелочестойкости [8-9].

В процессе плазмохимического модифицирования лицевая поверхность силикатных стеновых и облицовочных материалов разогревается до 2000°C и более. В результате высокотемпературного воздействия происходит инконгруэнтное испарение оксидов. В частности, оксид кремния испаряется с образованием монооксида кремния и атомного кислорода по схеме (1):



В результате инконгруэнтного испарения оксида кремния и щелочных оксидов силикатный расплав обогащается тугоплавкими оксидами кальция и алюминия, а последующее быстрое охлаждение приводит к микрозакаливанию оплавленного слоя [10].

Одним из технологических преимуществ плазмохимического модифицирования является возможность использования неподогретых подложек и устранение из технологического цикла энергозатратных теплотехнических агрегатов. Так, при скорости прохождения плазменного факела по лицевой поверхности 10-12 мм/с лицевой слой бетона и стеновой керамики прогревается на глубину 2000-3000 мкм. При этом вся подложка имеет комнатную температуру.

Таким образом, плазмохимическое моделирование является эффективной технологией, позволяющей получить высококачественные защитно-декоративные покрытия.

Основная часть. В качестве исходных материалов использовали бой тарных стекол, бой фарфора и силикат-глыбы.

Химический состав тарных стекол, боя фарфора и силикат-глыбы определяли рентгенофлуоресцентным методом с использованием спектрометра APL 9900 (Швейцария).

Химический состав фарфора был следующий (масс. %): SiO₂ – 66,6; Al₂O₃ – 25,9; CaO – 0,9; MgO – 0,6; Na₂O – 0,2; K₂O – 5,8.

Усредненный состав тарных стекол марок БТ-1, БТ-2, ПТ-1, ЗТ-1, ЗТ-2 и КТ составлял (масс. %): SiO₂ – 69,0-72,5; Al₂O₃ – 1,0-4,2; CaO – 8,0-9,0; MgO – 2,5-3,5; Na₂O – 13,2-14,0; Fe₂O₃ – 0,1-0,8.

Бой фарфора использовали в качестве модифицирующей добавки в композиционном стеклокристаллическом материале, позволяющей армировать межпоровое пространство. Силикат-глыба вводилась в состав композита для образования в межпоровом пространстве легкоплавких эвтектик, способствующих интенсификации жидкофазного спекания и уплотнения композита. Оптимальный состав

композита включая 80% смешанного стеклобоя, 10% боя фарфора, 10% силикат-глыбы.

После прессования при 20 МПа плитки размером 50x50x8 мм обжигали в муфельной печи. Спекание включало три последовательных этапа: нагрев со скоростью 4,5 град/мин до 735°C; выдержка при максимальной температуре в течении 2 часов; быстрое охлаждение до верхней температуры отжига со скоростью 10 град/мин; медленное охлаждение со скоростью 1,5 град/мин.

После спекания образцы извлекали из муфельной печи и подвергали огневой полировке. Огневая полировка позволяет существенно повысить эстетико-потребительские свойства композиционного стеклокристаллического материала.

Огневую полировку производили с использованием электродугового плазматрона «Горыныч» с температурой плазменной струи 6000°C. Скорость перемещения плазменной струи относительно лицевой поверхности композита составила 10-12 мм/с.

При высокотемпературном воздействии плазменной струи происходило огневое полирование лицевой поверхности композита. Огневая полировка приводила к повышению микротвердости лицевой поверхности композита (таблица 1).

Таблица 1 – Микротвердость композита до и после огневой полировки

Состав композита, масс.%			Твердость по Виккерсу, HV	
Смешанный стеклобой	Бой фарфора	Силикат-глыба	До огневой полировки	После огневой полировки
80	10	10	695	845

После плазмохимического модифицирования был исследован элементный состав отдельных участков огненнополированной поверхности композита (таблица 2, рисунок 1).

Таблица 2 – Элементный состав лицевой поверхности композита после плазмохимического модифицирования

Исследуемые участки композита	Массовое содержание, мас.%					
	Si	Na	Ca	Al	Fe	K
1	91.28	3.73	2.25	1,66	0.07	0.91
2	74.19	11.30	8.24	2,09	0.30	1.90
3	67.51	13.29	12.53	1,78	0.51	1.73
4	79.44	12.11	5.72	1,95	0.19	1.56

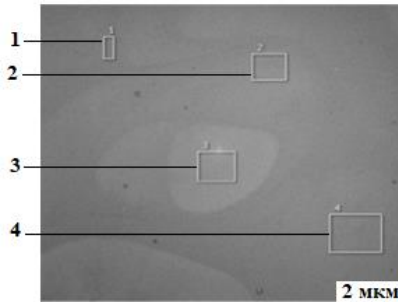


Рисунок 1 – Исследованные участки поверхности композита после плазмохимического модифицирования

Высокое содержание кремния в исследуемых участках огненнополированной поверхности композита вызвано образованием микроликваций под воздействием плазменной струи и частичного испарения щелочных элементов. Исследование огненнополированной поверхности композита позволило установить наличие ликвидирующих зон (рисунок 2).

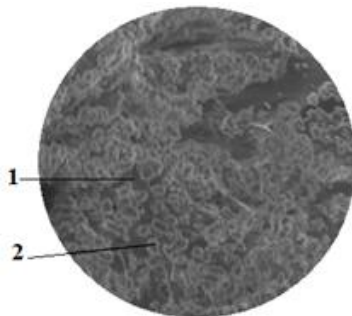


Рисунок 2 – Микроликвации в поверхностном слое композита после плазмохимического модифицирования: 1-матрица композита, 2-зоны микроликваций.

Выводы. Установлены закономерности плазмохимического модифицирования композиционного стеклокристаллического материала на основе смешанного стеклобоя, боя фарфора и силикат-глыбы, заключающиеся в повышении микротвердости композита за счет образования ликвидирующих зон с повышенным содержанием кремния.

Список литературы:

1. Бессмертный В.С., Бондаренко Н.И., Бондаренко Д.О. и др. Плазменные технологии в производстве стекла // Стекло и керамика. 2019. № 7. С. 3-7.
2. Volokitin G.G., Skripnikova N.K., Abzaev Yu.A. et al. Investigation of the processes occurring during the plasma-chemical synthesis of high-temperature silicate melts. Pt 1. Analysis of molybdenum ore dressing waster // Vest. TGASU. 2013. No. 4. P. 197-202.
3. Volokitin O.G., Vereshchagin V.I., Volokitin G.G. et al. Production of silicate melts with a high silicate module from quartz-feldspar-containing raw materials according to plasma technology // Izv. Vyssn. Uchebn. Zaved., Khim. Khim. Tekh. 2014. V. 57, No. 1. P. 73-77.
4. Скрипникова Н.К., Отмахов В.И., Волокитин О.Г. Процессы, протекающие при плазмохимическом синтезе тугоплавких силикатных материалов // Стекло и керамика. 2010. № 1. С. 19-21.
5. Бондаренко Д.О., Строкова В.В., Тимошенко Т.И., Роздольская И.В. Плазмохимическое модифицирование облицовочного композиционного материала на основе полных стеклянных микросфер с защитно-декоративным покрытием // Перспективные материала. 2018. № 8. С. 72-80.
6. Бондаренко Д.О., Бессмертный В.С., Строкова В.В., Бондаренко Н.И. Процессы образования ликваций, термодиффузии и испарения в облицовочном композиционном материале при плазмохимическом модифицировании // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 7. С. 65-70.
7. Бессмертный В.С., Дюмина П.С., Дикунова Л.М. Декорирование стекла и изделий из него с использованием альтернативных источников энергии. Белгород: Кооперативное образование, 2004. 180 с.
8. Бессмертный В.С., Лесовик В.С., Бондаренко Н.И. и др. Инновационная технология глазурирования изделий из бетона // Успехи современного естествознания. 2013. № 2. С. 107-108.
9. Бессмертный В.С., Пучка О.В., Кеменов С.А. и др. Плазмохимическая модификация стеновых строительных материалов с отходами стеклобоя и отходами обогащения железистых кварцитов КМА // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 5. С. 21-24.
10. Бессмертный В.С., Крохин В.П., Панасенко В.А. и др. Плазменное стержневое декорирование сортовой посуды // Стекло и керамика. 2001. № 6. С. 21-22.

THE ROLE OF NANO DIMENSIONED PARTICLES PRODUCED BY ZOL-GEL METHOD IN CEMENT SYSTEMS

**Guvalov AA, doctor of technical sciences, professor,
Ahmadli N.Z.**

Azerbaijan Architecture and Construction University

Abstract. The production of nano-sized silicate particles by sol-gel method is considered as a modifier of the structure of cement stone. Technological options for the transfer of nanomodifiers to the cement mixture are discussed, and the effect of silicate nanoparticles on the hydration and hardening kinetics of cement stone is determined. The SiO_2 nanoparticle interacts with the portlandite formed during the hydration of the cement, increasing the strength of the cement stone due to the formation of low-base hydrosilicates.

Key word: Cement stone, nanoparticles, hydration, silicate, sol-gel

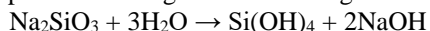
The importance of nanoparticles for the modification of the structure of concrete in the creation of new generation building compositions is an important step. It should be noted that the mechanism of modification of the structure of cement stone with microfillers of different nature is well studied. However, the mechanisms underlying the size and impact characteristics of nanoparticles with a size of 1-10 nm remain open. Therefore, today the direction of research in the field of materials science is focused on the discovery of the mechanisms of physical and chemical processes in nanotechnology and the systematization of numerous experimental facts.

Data on the requirements for nanomodifiers in cement systems have been discussed by researchers [1,2]. The current research can be considered in a sense as the development of the problem of nanomodification in cement systems.

The most suitable nanoparticles for the modification of cement stone may be inorganic compounds that are close to the hydration products of cement due to their crystallochemical structure. In this sense, the simplest and most convenient is a nano-sized particle such as $\text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$. Stable dispersion of silicate ash is amorphous particles with a size of 1-400nm.

Methods for obtaining SiO_2 nanoscale particles are quite extensive. SiO_2 nanoparticles are obtained in two ways: dispersion and condensation. The dispersion method occurs when coarse particles are reduced to nanoscales, while the condensation method occurs when nano-sized particles are collected from individual atoms during phase transformation. The dispersion method is rarely used, while the condensation method is the most common.

Of the condensation methods of nanoscale silicate particles, the most widely used synthesis method is the hydrolysis of sodium silicate in aqueous solution, which takes place according to the following scheme:



Monosilicic acid is weak and can be present only in solutions with a concentration of 0.011 g/l and a pH of 1.0-8.0. As a result of polycondensation of silicic acid in the aquatic environment, sol is formed and its particles begin to enlarge.

Examination of the obtained sol by electron microscopic analysis shows that initially balloon-like particles with a diameter of 5-10 nm are formed in the polycondensation stage of silicic acid for up to 7 days. Then the particle size increases and after 14 days their diameter is 20-30 nm. The size of the nanoparticles is given in Figure 1.

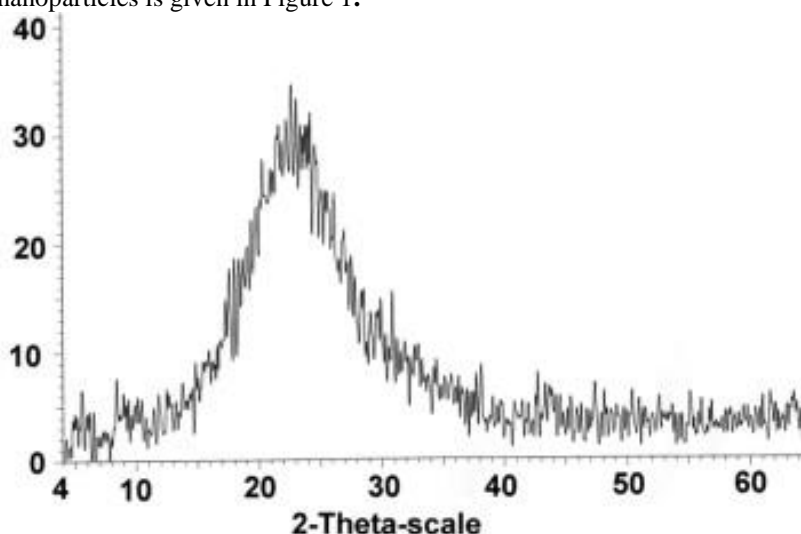


Figure 1 - XRD of [nano-silica](#)

During the process, agglomeration is observed in parallel with the growth of particles in the sol, and 30 days after the start of synthesis, virtually all sol passes into the gel, with a diameter of SiO_2 particles close to 100 nm.

When considering the inclusion of nanoparticles in the cement mixture, it should be noted that there are certain problems in ensuring the even distribution of the nanodisperse modifier. When the modifier is in powder form, this problem is extremely complex and is practically impossible, even if

the nanoparticles are inert and prone to agglomeration. Thus, special technological methods must be used to ensure maximum homogeneous distribution of the application used.

In the present work, a technological scheme for the production of nano-sized SiO₂ particles by the sol-gel method and their incorporation into the cement mixture in the form of a solution has been developed.

The final stage of the work is to obtain information on the properties and structural parameters of cement stone modified with nano-sized particles. The effect of nano-sized silicate (5-20 nm) particles on the hydration kinetics of cement and hardening of cement stone at different pH values was studied. The water / Sem ratio in the studied samples is 0.3-0.33 (by weight). X-ray diffractometric studies of the hardening process were carried out in the study (Fig. 2).

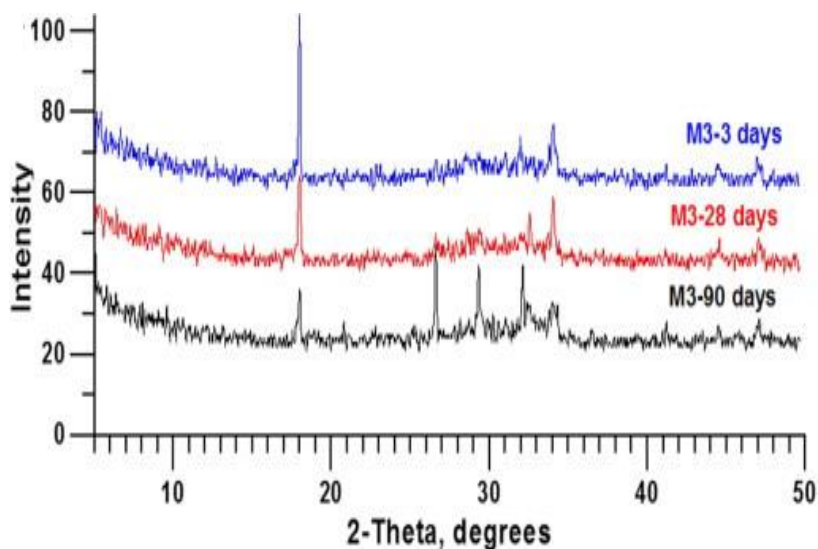


Figure 2 - XRD patterns of blended [cement paste](#) hydrated at 3, 28 and 90 days.

X-ray diffractometric study of the kinetics of the solidification process with nano-sized SiO₂ particles reveals the following regularities [3]. The hydration process of cement stone occurs significantly faster, as a significant amount of hydrosilicate phase is already present in the first hour of hardening.

The resulting structure is fundamentally different from a system without modifiers. Thus, the predominant phase is low-base calcium hydrosilicates. As the curing time increases, the amount of phase available increases, while the amount of phase $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ decreases and the amount of phase $(\text{CaO})_x\cdot\text{SiO}_2\cdot n\text{H}_2\text{O}$ increases more actively. At the same time, the dynamics of assembling the strength of modified cement stone was studied. It was found not only to accelerate, but also to significantly increase the strength limit during compression (up to 1.5 times).

To study the effect of nanoparticles in combination with superplasticizers on the properties of fine-grained concrete, a 1: 3 solution of cement and aggregate (50% sand and 50% stone mortar) was prepared. The results of the experiment showed that the nano modifier increases the compressive strength of fine-grained concrete from 45 MPa to 65 MPa. In the early stages of hardening, the strength of modified samples increases by 50% compared to non-additive samples, and by 40% in 28 days. The results show that the nanomodifier provides faster accumulation of strength in the early stages of hardening. This is due to the interaction of SiO_2 gel with portlandite formed during the hydration of clinker. Samples with added nanomodifier accumulate the brand strength of non-additive samples in 3 days.

Thus, in the present study, the synthesis of nanoparticle sol-gel in the $\text{SiO}_2\text{--H}_2\text{O}$ system was considered and substantiated. A method for the incorporation of SiO_2 nanoparticles into the cement mixture has been proposed. It was noted that the obtained nano-sized SiO_2 particles can be considered promising modifiers in cement stone and concrete based on it.

References:

1. Guvalov A.A., Abbasova S.I. Study of the effects of nanodisperse additives on the properties of cement stone, Actual problems of strength: materials of the International Scientific Conference, Vitebsk, May 25-29, 2020 / ed. B.B. Rubanika. - Well done: Typography "Victory", 2020. p.315-316
2. Korotkikh D.N. On the requirements for nanomodifier additives for high-strength cement concretes / D.N. Korotkikh O.V., Artamonova E.M., Chernyshov // Nanotechnology in construction: scientific Internet journal. - 2009. №2. - C. 42–49.
3. Synthesis of nanoscale particles to modify the structure of the cement stone / E.M. Chernyshov, O.V. Artamonova, D.N. Short and dr. // Research, nanosystems and resource-saving technologies in the construction industry: Sat. report Mejdunar. scientific.-practical. conf. - Belgorod. 2007.S. 302–305.

АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ОГНЕУПОРНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ЭКСТРУЗИИ

Дороганов В.А., канд. техн. наук, доцент,

Бедина В.И., канд. техн. наук, доцент,

Кириллова Н.К., аспирант,

Вдовина Д.А., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Трехмерная (3D) печать (также известная как аддитивное производство) - это передовой производственный процесс, который позволяет автоматически создавать сложные геометрические формы из 3D-модели автоматизированного проектирования без каких-либо инструментов, штампов и приспособлений. Этот автоматизированный производственный процесс сегодня применяется во многих различных областях промышленности благодаря значительным преимуществам создания функциональных прототипов в разумные сроки при меньшем вмешательстве человека и минимальных материальных затратах. В данной статье, рассмотрим возможность использования аддитивных технологий в производстве огнеупорных изделий.

Ключевые слова: аддитивное производство, 3D-печать, огнеупоры, экструзия, тиксотропия.

Введение. Наряду с обширными исследованиями в области трехмерной (3D) печати полимеров и металлов, 3D-печать композиционных материалов в настоящее время является последней тенденцией, которая находится в центре внимания. Возможность изготовления композиционных компонентов произвольно сложной формы была чрезвычайно сложной задачей без 3D-печати. 3D-печать, также известна, как аддитивное производство, аддитивные процессы, прямое цифровое производство, быстрое прототипирование, быстрое производство, изготовление слоев и изготовление твердых тел произвольной формы. В этой статье рассматривается возможность применения аддитивной печати огнеупорных изделий экструзией.

Основная часть. Аналогично методу моделирования плавного осаждения (FDM), аддитивное производство на основе экструзии происходит, когда “печатаемый” материал на основе цемента экструдирован через сопла разных размеров для формирования слоистой структуры [1]. В последние двадцать лет многие исследовательские группы проводили исследования потенциала

производства на основе экструзии для строительных применений. Основным аспектом, вытекающим из прогнозируемых работ, является аналогия в отношении шагов, которые ведут к конечному печатному продукту. Обычно процесс печати включает в себя программную часть и аппаратную часть. Первый связан с использованием 3D-программного обеспечения, такого как AutoCAD или SolidWorks, для моделирования объекта. 3D-дизайн прототипа нарезается (с помощью специального программного обеспечения) для определения размера каждого слоя и впоследствии преобразуется в формат G-кода, который представляет машинный язык, распознаваемый печатающим устройством. Аппаратная часть состоит из экструзионной системы (которая наносит материал слой за слоем), системы доставки материала (которая отправляет материал в печатающую головку через насосную систему) и контроллера (контролирует принтер и насос в соответствии с дизайном конечного объекта) [2].

Эти технологии подходят для производства строительных деталей сложной формы с высоким разрешением печати, высокой степенью геометрической свободы и разумными производственными скоростями в соответствии с промышленным спросом [1,3]. Однако этот процесс является новой стратегией и, следовательно, все еще оптимизируется. Основные критические моменты метода касаются ограниченного количества цементных материалов на рынке, которые могут быть использованы в принтерах на порошковой основе, сложности с внедрением конструктивных усилений и необходимости выполнения нескольких постпроизводственных операций, которые могут отрицательно повлиять на время производства [1,3].

Совокупность материалов, составляющих 3dпринтер, отличается по составу от традиционных. Цементные смеси, подходящие для аддитивного производства, должны обладать соответствующими реологическими и композиционными свойствами, чтобы обеспечить оптимальный процесс осаждения: легкость экструзии через сопло, сохранение формы после осаждения, хорошая адгезия между печатными слоями (для повышения механических свойств отвержденных печатных изделий) и удовлетворительная укладка без явлений разрушения [4].

Для разработки технологии аддитивной печати в производстве огнеупорных изделий, на первом этапе необходимо сделать подбор сырья.

Явление тиксотропии выражается в способности структуры со временем самопроизвольно восстанавливать связи, разрушенные под влиянием механических воздействий (ударов, вибрации, броуновского

движения). Разрушение и восстановление связей структуры может происходить не только в покоящейся системе, но и в случае ее течения. Если происходит разрушение структуры, то вязкость понижается, при восстановлении связей вязкость возрастает. Тиксотропия имеет большое практическое значение в технологии силикатов. Вибрация - один из видов колебательных процессов. Под влиянием вибрационных воздействий все частицы обрабатываемой среды участвуют в относительном движении (броуновском либо колебательном). При вибрационной обработке среды происходит разрушение связей структуры, что облегчает проведение различных процессов в среде [5].

В табл. 1. приведен гранулометрический состав образцов огнеупорных бетонов, с разным содержанием массовой доли СаО.

Таблица 1 - Состав образцов

Номер состава	Заполнитель, сод. в %				ВГЦ, сод. в %
	Менее 1,0 мм	1,0-2,0 мм	2,0-5,0 мм	Глинозем	
1	41	27	11	20,4	0,6
2	41	27	11	18	3
3	41	27	11	13	8
4	41	27	11	9	12

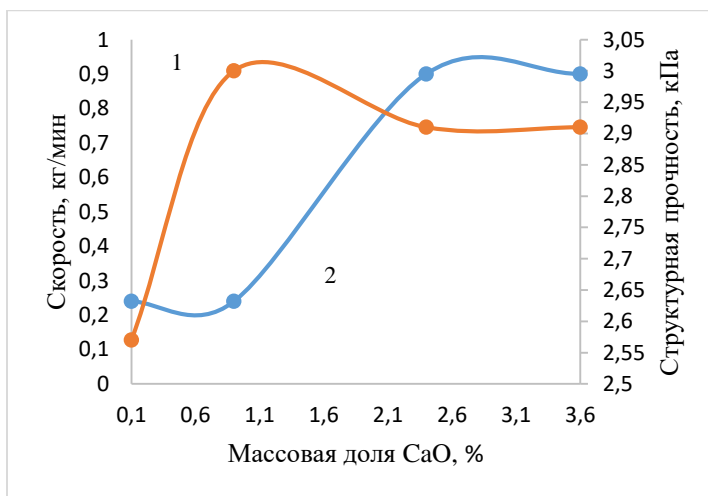


Рисунок 1 - Влияние содержания массовой доли СаО в составах масс на ее скорость (1) и структурную прочность (2) при влажности 13%

На рис. 1 показано влияние содержания CaO на ее скорость и структурную прочность, при одинаковой влажности состава = 13%.

При увеличении количества массовой доли CaO улучшается структурная прочность массы.

Выводы. Таким образом, аддитивный процесс является новой стратегией и все еще оптимизируется. Необходимо разработать формовочные огнеупорные массы, соответствующие реологическим и композиционным свойствам, чтобы обеспечить оптимальный процесс осаждения: легкость экструзии через сопло, сохранение формы после осаждения, хорошую адгезию между печатными слоями (для повышения механических свойств отвержденных печатных изделий) и удовлетворительную укладку без явлений разрушения.

Список литературы:

1. Nematollahi, B.; Xia, M.; Sanjayan, J. Current Progress of 3D Concrete Printing Technologies. In Proceedings of the 34th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC), Taipei, Taiwan, 28 June–1 July 2017.
2. Paul, S.C.; Tay, Y.W.D.; Panda, B.; Tan, M.J. Fresh and hardened properties of 3D printable cementitious materials for building and construction. Arch. Civ. Mech. Eng. 2018, 18. Pp. 311–319
3. Wangler, T.; Lloret, E.; Reiter, L.; Hack, N.; Gramazio, F.; Kohler, M.; Flatt, R. Digital concrete: Opportunities and challenges. RILEM Tech. Lett. 2016, 1. Pp. 67–75.
4. Panda, B.; Tan, M.J. Experimental study on mix proportion and fresh properties of fly ash based geopolymer for 3D concrete printing. Ceram. Int. 2018, 44. Pp. 10258–10265.
5. Овчинников П.Ф. Виброреология – Киев: Наук. думка, 1983. – 272 с.
6. Морева И. Ю., Вареникова Т. А., Кириллова Н. К., Дороганов В.А., Лебедев М.С., Евтушенко Е.И., Шакурова Н.В. К возможности трехмерной печати силикатными массами с использованием керамических и гидратационных связующих // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2021. – № 1. – С. 74-81. – DOI 10.34031/2071-7318-2021-6-1-74-81.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА КОМПЛЕКСНОМ ВЯЖУЩЕМ ПРИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Духовный Г.С., канд. техн. наук, профессор,
Ильенко А.П., аспирант,
Масальгина Д.А., студент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В настоящей статье рассмотрена возможность эффективного использования в железнодорожном строительстве композиционных органоминеральных материалов (в составе подбалластного слоя) при строительстве железных дорог Российской Федерации.

Ключевые слова: балласт, подбалластный слой, асфальтобетон, органоминеральная смесь, цементобетон.

В настоящее время в Российской Федерации наиболее распространенными материалами конструкции подшпального основания являются высокопрочный щебень и крупнозернистый песок, а также геотекстиль. Например, для дороги первой категории типовой конструкцией является щебень толщиной слоя 45 см, геотекстиль, песок (крупнозернистый $h=50$ см или мелкозернистый пылеватый $h=80$ см) рис. 1.

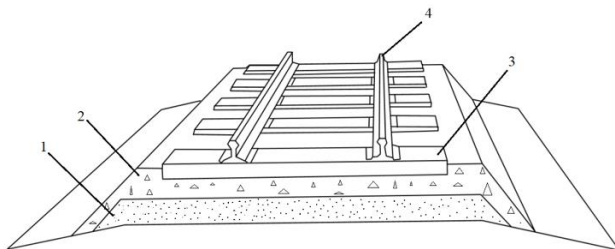


Рисунок 1 - Схема строения пути с применением подбалластного слоя в виде песка: 1. Подбалластный слоя (песок); 2. Балластный слой (гранитный щебень); 3. Шпала; 4. Рельс.

Данная конструкция является высокоmaterialeмкой, при этом, в большинстве случаев песок, щебень и геотекстиль являются привозными материалами, доставляемыми на значительные расстояния. При этом,

эксплуатационную надежность такой конструкции характеризуют следующие отрицательные факторы:

- незащищенность верхних слоев земляного полотна от их переувлажнения, что значительно снижает несущую способность конструкции и, зачастую, требует преждевременного ремонта;
- возможность загрязнения песчаного и балластного слоев выплесками мелких частиц грунтов земляного полотна, что, в свою очередь, снижает их фильтрационные свойства;
- значительная степень запыленности балластного слоя в процессе эксплуатации, также сказывается на фильтрационной способности слоя;
- высокие затраты по частичной замене загрязненного щебня балластного слоя.

Исходя из этого, в настоящее время, ведутся научно-исследовательские работы по совершенствованию конструкции подшпального основания и с применением, в основном, минеральных вяжущих в виде цемента, [1] при этом, альтернативой балластного слоя является безбалластная конструкция из сборного или монолитного железобетона. Однако эта технология вызывает значительное удорожание строительства, необходимость устройства температурных швов и изменение конфигурации шпал. Значительно меньший объем исследований направлен на использование органических вяжущих для совершенствования подшпального основания, при этом основные работы направлены на ремонт отдельных слоев с применением либо битума, либо битумной эмульсии. [2]

Исследования возможности использования композиционного органоминерального материала с применением вязких битумов (горячий асфальтобетон), проведенные при строительстве железных дорог в 34 штатах США, характеризующихся различными климатическими условиями при наблюдении за ними (в течение более 4 лет) показали высокую эксплуатационную надежность построенных дорог без увеличения стоимости строительства. [3]

Однако, анализ эффективности такой конструкции для условий Российской Федерации показывает, что значительная территория страны и удаленность производственных баз по приготовлению горячих асфальтобетонных смесей, расстояние перевозки (от которых не должно превышать 60 км) не позволяет массово использовать такую технологию. Помимо этого, применение горячих асфальтобетонных смесей возможно только при положительных температурах окружающей среды, что резко снижает продолжительность строительного сезона. Поэтому,

направлением дальнейших исследований в этой статье является разработка составов композиционных смесей на основе комплексных органоминеральных вяжущих, а именно битумной эмульсии и цемента.

При этом, учитывается, что применение цемента повысит структурную прочность конструктивного слоя, а присутствие битума повысит деформативность материала. Поэтому, по сравнению с применяемым цементобетоном такой материал обладает достаточно упругими и не чрезвычайно жесткими свойствами, а по сравнению с асфальтобетоном улучшенными прочностными показателями.

Поскольку, на сегодня, в основном, конструкции дорожных одежд разработаны на основе эмпирических данных (рис. 1) расчеты конструкции подшпального основания с применением комплексной органоминеральной смеси произведены по автодорожным критериям, поскольку последние более консервативны при эксплуатации автомобильных дорог по сравнению с железнодорожными условиями эксплуатации (которые более благоприятны). Это позволяет создать достаточно упругую и не чрезвычайно жесткую конструкцию подшпального основания. Данный фактор положительно скажется как на долговечности, так и на комфортности высокоскоростных и особо грузонапряженных железных дорог.

Таким образом, по условиям надежной эксплуатации и экономической эффективности применения предлагаемой конструкции, можно сделать следующие выводы:

- конструкция обеспечивает водонепроницаемость, а значит и стабильность оптимальной влажности земляного полотна, что повышает конструктивную прочность и исключает затраты, связанные с ремонтом земляного полотна;
- исключается применение песчаного слоя основной площадки, а значит, и выплески грунта земляного полотна;
- повышение прочностных показателей конструктивного слоя, при применении композиционного органоминерального материала а также исключении песчаного значения снижает материалоемкость подшпального основания;
- более высокая деформативность (по сравнению со слоем монолитного цементобетона) исключает устройство температурных швов, что повышает надежность, при этом, повышая эффективность движения железнодорожного транспорта по особо грузонапряженным и скоростным железным дорогам.

Список литературы.

1. Савин А. В. Условия применения безбалластного пути //Москва: МГУПС-МИИТ. – 2016. – С. 75-79.
2. Грицьк В. И., Окост М. В. СПОСОБ УСИЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ. – 2012.
3. Huang Y. H., Rose J. G., Khoury C. J. Thickness design for hot-mix asphalt railroad trackbeds (with discussion) //Association of Asphalt Paving Technologists Proc. – 1987. – Т. 56.

ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Кожухова М.И., канд. техн. наук, доцент,

Фомина Е.В., канд. техн. наук, доцент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Для повышения адгезии защитной эмульсии содержащей минеральные частицы на поверхности бетона и придания ему гидрофобных свойств рассматривали критический размер минеральных частиц в качестве показателя их энергетической активности. Используя математический аппарат структурной топологии основанный на корпускулярно-геометрических свойствах дискретных систем, установлено, что с увеличением дисперсности частиц уменьшается плотность упаковки системы в поверхностном слое, при этом повышается их поверхностная энергия и возрастает энергетическая активность.

Ключевые слова: строительный композит, топология, минеральное сырье, энергия, активность

Особенность строительных материалов нового поколения – это многокомпонентный состав [1]. Эффективность действия многокомпонентных вяжущих заключается в активности составляющих с достижением синергетического эффекта, где все более значимую роль приобретают исследования поверхностной активности строительного композита [2-4], которая зависит от энергетического состояния слагающего его минерального сырья [5]. Одним из параметров энергетической активности сырья может выступать критический размер. Под критическим размером понимается такой размер частиц и их агрегатов, при котором проявляется необычное изменение свойств в отличие от массивного тела [6]. Раскрытие свойств частиц микро- и наноразмера является важным в процессах измельчения, обогащения и синтеза строительных композитов.

В данной работе решали задачу повышения адгезии эмульсии содержащей минеральные частицы на базовой поверхности бетона для придания ему гидрофобных свойств. В качестве минеральных компонентов наносимой эмульсии рассматривали тонкодисперсные порошки метакаолина и микрокремнезема. Метакаолин – продукт спекания каолинита. Гранулометрический состав характеризуется однородностью распределения зерен с размером 0,5–20 мкм. Согласно

микроструктурным исследованиям метакаолин представляет собой многослойный композит, отличающийся рыхлой слоистой структурой (рис. 1 а). Микрокремнезем – отход производства ферросилиция. Микроструктура представлена рыхлыми агрегациями частиц с размером зерен 100–150 нм (рис. 1 б).

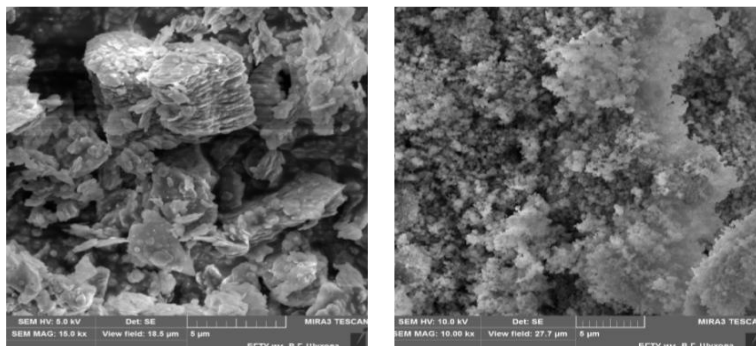


Рисунок 1 - Микроструктурный анализ поверхности частиц:
а – метакаолина; б – микрокремнезема

Топологический размерный фактор наибольшего критического размера агрегаций частиц рассчитывали с использованием уравнения:

$$D = 1000 \cdot \eta_1^{3 \dots 10/3} \cdot d \quad (1)$$

где, D – диаметр атомных кластеров микроразмерных и наноразмерных частиц; d – диаметр элементов дискретности микро-, субмикро- или наночастиц простых веществ, наибольший линейный размер элементарной кристаллической ячейки сложных веществ; h_1 – критический параметр состояния фазы при плотность упаковки.

Из уравнения 1 при плотности упаковки: $h_1=0,76376$ и $h_1=0,804054$ характеризующее действие сил сцепления, между дисперсными частицами исходя из их межмолекулярных связей. По формуле 2 производили расчет диапазонов наименьших критических диаметров частиц, при которых проявляются их энергетические свойства и учете их дальнейших агрегаций.

$$D = 60,38 \cdot \eta_1^{3 \dots 10/3} \cdot d \quad (2)$$

В расчете рассматривали критические состояния при плотности упаковки атомов в кристаллической ячейки: $h_1=0,64976$ и $h_1=0,86416$ с учетом зернистости материала.

Результаты расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты расчета размера микро- и наночастиц минеральных компонентов

Степень n для частиц нано-, и субмикроруровня	Средний размер агрегаций с плотностью упаковки в них элементов, η_1 (нм)			
Микрокремнезем				
3,33	При $d = 0,79$		При $d = 0,96$	
	0,76	0,8	0,76	0,8
	316	375	384	463
Метакаолин				
3,33	При $d = 1,4$		При $d = 1,6$	
	0,76	0,8	0,76	0,8
	561	677	641	753
Критические размеры частиц и сил притяжения с учетом их роста				
3,33	Микрокремнезем		Метакаолин	
	При $d = 0,79$	При $d = 0,96$	При $d = 1,4$	При $d = 1,6$
первое приближение при $\eta_1 = 0,64$	10,79	13,11	19,12	21,86
второе приближение при $\eta_1 = 0,86$	373	456	668	754

Наибольший критический размер агрегаций частиц микрокремнезема располагается в диапазоне 350–450 нм, для метакаолина - 600–700 нм (табл. 1).

Значения наименьших критических диаметров частиц и их групп с учетом их дальнейшего роста в процессе агрегации связаны со значениями, полученными для наибольших критических размеров групп гранулированных частиц, диапазон значений микрокремнезема 373–456 нм и 668–754 нм для метакаолина. Расхождения в диапазонах сравнительных значений незначительны и связаны с

распределение частиц по размерам, а также изменчивостью дисперсной системы при заполнении твердыми частицами.

Таким образом, используя математический аппарат структурной топологии, установлена закономерность непрерывного распределения дисперсных частиц в объеме структурированной системы. При увеличении дисперсности системы уменьшается плотность упаковки дискретной системы в поверхностном слое и возрастает число тонкодисперсных частиц, что способствует повышению их поверхностной энергии и, как следствие, возрастанию энергетической активности, что необходимо для повышения адгезии эмульсии на поверхности бетона и придания гидрофобных свойств.

Работа выполнена в рамках реализации стипендии президента РФ СП-5230.2021.1.

Список литературы:

1. Лесовик В.С., Фомина Е.В. Новая парадигма проектирования строительных композитов для защиты среды обитания человека. Вестник МГСУ. 2019. Т. 14. № 10. С. 1241–1257.
2. Лесовик В.С. Геоника (геомиметика). Примеры реализации в строительном материаловедении. Белгород. 2016. 206 с.
3. Кожухова Н.И., Шураков И.Ю., Алфимова Н.И., Кожухова М.И. Особенности повышения качества сырья для вяжущих щелочной активации // Материалы международной научно-технической конференции молодых ученых. Белгород. 2021. С. 2058-2064.
4. Behavior of solutions when metasomatic transformations in construction composites / A. Aimenov [et al] // Industrial Technology and Engineering. 2018. Vol. 4 (29). Pp. 31-40.
5. Microstructural analysis of changes in the morphology of quartz raw materials of different genesis at dry milling / E.V. Fomina [et al] // Materials Science Forum. 2021. Vol. 1017. Pp. 91–100.
6. Хархардин А.Н., Строкова В.В., Кожухова М.И. Критический размер микро- и наночастиц, при котором проявляются их необычные свойства // Известия Вузов. Строительство. 2012. № 10. С. 109–115.

СВОЙСТВА ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНОГО МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА

Огурцова Ю.Н., канд. техн. наук, доцент,

Литау А.А., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В данной статье рассмотрены особенности фотокаталитически активных самоочищающихся бетонов, проблемы их проектирования. Приведены результаты исследования зависимости свойств фотокаталитически активного мелкозернистого бетона (средняя плотность, прочность на сжатие, водопоглощение, способность к самоочищению) в зависимости от состава (соотношения основных компонентов и наличия суперпластификатора).

Ключевые слова: мелкозернистый бетон, состав, прочность, самоочищение

Фотокаталитически активные бетоны постепенно находят применение в строительных изделиях и конструкциях во всем мире [1, 2]. Их способность к самоочищению поверхности и очищению воздуха обуславливает высокую перспективность данных материалов для применения в городской среде и на высоко загрязненных объектах. Широкому внедрению фотокаталитически активных бетонов на территории РФ препятствует на данный момент малый объем теоретической и практической базы результатов исследований в области влияния фотокатализаторов на свойства бетонной смеси и бетона, подбора состава.

С одной стороны, имеются данные о негативном влиянии фотокатализаторов на физико-механические характеристики бетона, с другой стороны, параметры самой бетонной матрицы (плотность, пористость) могут влиять на эффективность процесса самоочищения [1, 2]. Проблема повышения физико-механических характеристик бетонов описана в большом количестве работ [3–6]. Одним из наиболее применяемых способов повышения характеристик бетонов является использование добавок: супер- и гиперпластификаторов, высокоактивных модификаторов различного состава и генезиса в микродисперсном и нанодисперсном состояниях. Использование таких добавок направлено на оптимизацию фазо- и структурообразования бетона, в том числе, благодаря инициированию формирования гидратных

соединений [3–6]. Помимо прочности, другой важной характеристикой бетонов, применяемых вне помещений, является водопоглощение, которое влияет на морозостойкость, стойкость к различным видам коррозии, к высолообразованию.

В связи с этим, для разработки составов фотокаталитически активных мелкозернистых бетонов, при внедрении новых фотокатализаторов требуется проведение исследований, направленных на изучение зависимости структуры и свойств бетона от состава сырьевой смеси.

Целью данного исследования являлось установление влияния соотношения компонентов бетонной смеси (цемента, песка, фотокаталитического агента, воды) и наличия пластификатора на характеристики мелкозернистого бетона – среднюю плотность, прочность на сжатие и водопоглощение.

Вяжущим веществом являлся белый цемент производства Adana Cement (Турция), основными преимуществами которого считаются высокая белизна (светоотражающая способность) и низкая стоимость в сравнении с продукцией российского производителя. В качестве мелкого заполнителя использовался строительный фракционированный песок.

В качестве фотокаталитического агента использован фотокаталитический композиционный материал состава « $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ », полученный методом золь-гель синтеза наноразмерного диоксида титана анатазной модификации на поверхности кремнеземного материала – диатомита. Диатомит – это осадочная горная порода, состоящая преимущественно из скопления кремнеземных панцирей диатомовых водорослей, обитавших в древних водоёмах. Химически диатомит на 96 % состоит из водного кремнезёма (опала). Диатомит обладает высокой пористостью, способностью к адсорбции, что повышает эффективность процесса фотокаталитического очищения при осаждении на него анатаза [7, 8]. В цементной и бетонной промышленности диатомиты считаются природными активными минеральными добавками – способными вступать в химическое взаимодействие с продуктами гидратации цемента с образованием гидросиликатов кальция. Их использование обеспечивает повышение плотности, прочности, коррозионной стойкости изделий, позволяет снизить расход цемента. Поэтому диатомиты широко используют при производстве товарного бетона, строительных растворов и сухих строительных смесей различного назначения [9].

В качестве пластифицирующей добавки был использован суперпластификатор MURAPLAST FK 49 – высококонцентрированный,

модифицированный продукт конденсации нафталин формальдегида сульфоновой кислоты. Главными преимуществами добавки являются уменьшение сроков схватывания цементного теста, улучшение однородности и уплотнения бетонных смесей, в следствие чего улучшаются прочностные характеристики бетона [10].

В связи с многокомпонентностью получаемых бетонных смесей и значительным влиянием используемых компонентов на водопотребность, при приготовлении строительных растворов в ходе эксперимента количество воды подбиралось таким образом, чтобы распыл конуса для всех составов был одинаков.

Варьируемыми факторами в ходе исследования выступили: соотношение между цементом, песком и фотокатализатором; наличие пластифицирующей добавки.

В таблице 1 представлены результаты определения свойств фотокаталитически активного мелкозернистого бетона в зависимости от состава. Составы №№ 1, 3 – без суперпластификатора, остальные – с суперпластификатором.

Таблица 1 – Составы и свойства мелкозернистого бетона

№ п/п	Соотношение цемент:песок:фотокатализатор	Суперпластификатор	В/Ц	Средняя плотность, кг/м ³	Прочность на сжатие, МПа	Водопоглощение по массе, %	Удаление родамна Б через 26 часов УФ-облучения, %
1	1:3,3:-	-	0,70	2180	23,6	1,0	14
2	1:3,3:-	+	0,56	2285	32,5	1,0	14
3	1:3,9:0,18	-	0,89	2168	19,8	1,1	64
4	1:3,9:0,18	+	0,79	2235	21,6	1,1	70
5	1:3,15:0,15	+	0,71	2254	20,1	0,9	59

Сравнивая полученные результаты (см. табл. 1), можно отметить следующие закономерности. Введение суперпластификатора позволяет значительно снизить водопотребность бетонной смеси (см. табл. 1, №№ 1 и 2), а также повышает плотность и прочность на сжатие бетона. В сравнении с контрольным составом (см. табл. 1, № 1) введение

фотокаталитического агента без суперпластификатора (см. табл. 1, № 3) значительно повышает водопотребность бетонной смеси из-за его высокой дисперсности, а также приводит к незначительному снижению прочности, т.к. часть цемента заменена на фотокаталитический компонент. Однако его введение позволяет придать мелкозернистому бетону способность к самоочищению, которая проявляется в удалении 64 % красителя родамина Б с поверхности образца. Снизить негативное влияние фотокаталитического агента на характеристики бетонного камня можно также введением суперпластификатора (см. табл. 1, № 4). Оптимизация структуры бетонного камня с фотокатализатором при введении суперпластификатора позволила также увеличить способность к самоочищению. Стоит отметить, что снижение доли песка в сторону увеличения доли цемента (см. табл. 1, № 5) не обеспечило оптимизацию свойств, поэтому не может быть рекомендовано к применению.

Таким образом, из исследованных образцов с позиции оптимального соотношения состава компонентов, прочности и способности к самоочищению мелкозернистого бетона для дальнейших исследований может быть рекомендован состав с суперпластификатором и соотношением цемент:песок:фотокатализатор 1:3,9:0,18. Для повышения характеристик мелкозернистого бетона с фотокатализатором предполагается снижение содержания воды и использование вибропрессования, что является целью дальнейших исследований.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-19-00263).

Список литературы:

1. Bica V.O., De Melo J.V.S. Concrete blocks nano-modified with zinc oxide (ZnO) for photocatalytic paving: Performance comparison with titanium dioxide (TiO₂) // Construction and Building Materials. 2020. № 252. Article № 119120.
2. Антоненко М.В., Огурцова Ю.Н., Строкова В.В., Губарева Е.Н. Фотокаталитически активные самоочищающиеся материалы на основе цемента. Составы, свойства, применение // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2020. № 3. С. 16–25.
3. Абзалилова А.В., Строкова В.В. Использование пенетрирующей добавки для повышения водонепроницаемости бетона // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2020. № 5. С. 18–24.
4. Духанина У.Н., Строкова В.В., Балицкий Д.А. Влияние микробной карбонатной минерализации на гидрофобность поверхности

- цементного камня // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2020. № 7. С. 19–25.
5. Нелюбова В.В., Усиков С.А., Кузьмин Е.О. Влияние состава добавок на прочность модифицированного цементного камня // В книге: Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности. Материалы Международной научно-технической конференции молодых ученых. Могилев, 2020. С. 139.
 6. Дроздов О.И., Духанина У.Н., Балицкий Д.А., Кузнецова А.А., Губарева Е.Н. Влияние прекурсоров на морфологию новообразований при биоминерализации // В сборнике: XII Международный молодежный форум «Образование. Наука. Производство». Материалы форума. Белгород, 2020. С. 431–436.
 7. Губарева Е.Н., Баскаков П.С. Аспекты влияния компонентного состава на фотокаталитические свойства композиционного материала // В книге: Инновационные материалы и технологии в дизайне. Тезисы докладов V Всероссийской научно-практической конференции с участием молодых. Редколлегия: О.Э. Бабкин [и др.]. 2019. С. 18–20.
 8. Губарева Е.Н., Баскаков П.С., Строкова В.В., Лабужева М.В. Особенности структуры золь диоксида титана и морфологии пленок на их основе // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). 2019. № 48 (74). С. 78–83.
 9. Пустовгар А.П. Эффективность применения активированных диатомитов в сухих строительных смесях // Строительные материалы. 2006. № 10. С. 62–65.
 10. Fediuk R.S., Yushin A.M., Ilinsky Yu.Yu. Designing of composite binder for compacting cement stone structure // Современные техника и технологии: сборник трудов XXI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2 т. Т. 1 / Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. С. 475–477.

ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАТОРОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БАЗАЛЬТОВЫХ СТЕКОЛ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ВОЛОКНА

Павлюкевич Ю.Г., канд. техн. наук, доцент,
Папко Л.Ф., канд. техн. наук, доцент,
Гундилович Н.Н., канд. техн. наук, ассистент,
Ларионов П.С., аспирант,
Уваров А.А., студент

Белорусский государственный технологический университет

Аннотация. Представлены результаты исследования технологических и прочностных свойств стекол системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$. По совокупности показателей свойств стекол определены составы сырьевых композиций для получения высокопрочного базальтового непрерывного волокна.

Ключевые слова: базальтовое стекло, непрерывное волокно, стеклообразование, прочность

Развитие рынка композиционных материалов требует увеличения объемов производства высокопрочного стекловолокна, разработки стекломатериалов с различным сочетанием показателей прочности, упругости, химической стойкости. Высокопрочное стекловолокно типа S и материалы на его основе используются в аэрокосмической, авиационной, автомобильной, промышленности, индустрии спортивных товаров. Производство стекловолокна типа S, получаемого на основе системы $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$, является энергозатратным и низкопроизводительным. Альтернативой волокну типа S является базальтовое волокно, показатели прочности которого могут изменяться в широких пределах – от 3000 до 4840 МПа [1, 2].

На основе андезито-базальтов с содержанием SiO_2 более 50 мас.% могут быть получены базальтовые волокна, близкие по характеристикам к высокопрочному высокомодульному волокну [3].

На показатели прочности стекловолокна влияет ряд факторов: масштабный, структурный, технологический. В наибольшей мере влияет масштабный эффект, благодаря которому показатели прочности волокна возрастают в 20–30 раз в сравнении с прочностью стекла. Влияние структурного фактора определяется прочностью связей в стекле, а также однородностью структуры.

Химическая и структурная неоднородность базальтовых расплавов и стекол, обусловленная неоднородностью химико-минерального

состава базальтов, влияет на показатели прочности волокна и снижает стабильность процесса его формирования.

Целью исследования является улучшение технологических свойств и повышение показателей прочности базальтового волокна путем модифицирования его состава.

Для получения систематизированных данных по влиянию модификаторов на свойства базальтовых стекол проведен синтез модельных стекол системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ с использованием химических реагентов. Базовый уровень содержания оксидов SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO соответствует составу базальта. Состав таких стекол стабилен, при выборе составов использован метод планирования эксперимента (планы Шеффе). Опытные стекла включают, мас. %: SiO_2 50–58; Al_2O_3 13–21; Fe_2O_3 12–20; B_2O_3 0–8; RO 12–20, где RO – CaO и MgO в соотношении 2:1.

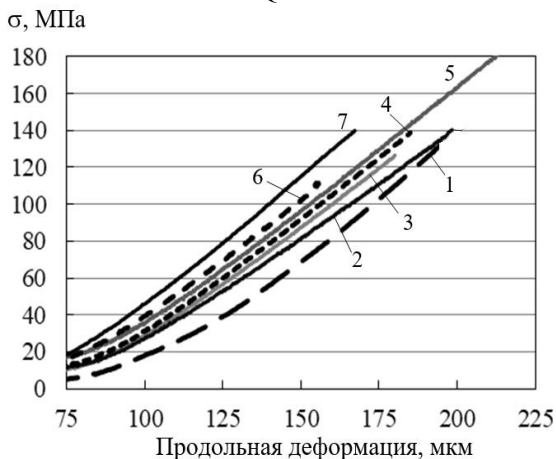
По результатам позиционной термической обработки шихты модельных стекол в тигельной газовой печи периодического действия в интервале температур 1250–1500°C исследован характер влияния компонентов на скорость процессов стеклообразования. Установлено, что процессы стеклообразования завершаются при термической обработке шихты в интервале температур 1300–1350°C. При температуре синтеза 1500°C получены однородные образцы модельных стекол.

По результатам обработки снимков, полученных с помощью оптического микроскопа, определена объемная доля стеклофазы в образцах, прошедших термическую обработку при температуре 1250°C. Установлено, что объемная доля стеклофазы уменьшается с ростом содержания Al_2O_3 , RO , Fe_2O_3 , при этом продукт термической обработки представляет собой остеклованную массу. Введение B_2O_3 в состав модельных стекол увеличивает объемную долю стеклофазы до 60–75 %.

При использовании метода дифференциальной сканирующей калометрии (ДСК), проводимой с использованием измерительного блока DSC 404 F3 Pegasus, проведено исследование кристаллизационной способности стекол системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$.

Расширение температурного интервала кристаллизации, усиление интенсивности эффектов кристаллизации происходит с ростом содержания RO , Fe_2O_3 . С ростом содержания B_2O_3 в составе стекол снижается интенсивность процессов их кристаллизации при термической обработке. В результате температурный интервал кристаллизации уменьшается, что дает положительный технологический эффект в отношении стекол с высокой склонностью к кристаллизации.

Определение показателей механических свойств модельных стекол проводилось с помощью универсальной электромеханической испытательной машины Galdabini Quasar 100.



Компоненты: 1 – Fe_2O_3 ; 2 – SiO_2 ; 3 – $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{RO}$; 4 – B_2O_3 ;
5 – Al_2O_3 ; 6 – RO ; 7 – $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$

Рисунок 1 - Диаграммы деформации модельных стекол

По диаграммам деформации стекол системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ установлено, что показатели прочности при изгибе и, соответственно, растяжении составляют 106–180 МПа. По влиянию на показатели прочности базальтовых стекол модифицирующие добавки составляют следующий ряд (по мере возрастания): $\text{RO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$. По влиянию на модуль упругости компоненты располагаются в следующей последовательности: $\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{B}_2\text{O}_3-\text{RO}-\text{Al}_2\text{O}_3$.

Таким образом, по результатам исследования стекол системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ установлено возможность повышения их прочностных характеристик при повышении содержания таких компонентов, как Al_2O_3 , SiO_2 , а также введения B_2O_3 . Повышение содержания RO и Fe_2O_3 нецелесообразно, поскольку приводит к снижению скорости процессов стеклообразования и повышению кристаллизационной способности стекла.

По результатам исследования модельных стекол определены составы сырьевых композиций на основе базальта, в которые в качестве модифицирующих компонентов вводились алюмо- и борсодержащие компоненты: глинозем, дистен-силлиманитовый концентрат, борная кислота, колеманит. Использован андезито-базальт Подгорнянского

месторождения (Украина) следующего усредненного состава, мас. %: SiO₂ 53,5; Al₂O₃ 17,1; Fe₂O₃ 12,2; CaO 8,1; MgO 4,1; K₂O 1,5; Na₂O 2,5; TiO₂ 1,0.

Закономерности влияния модификаторов на технологические свойства базальтовых стекол аналогичны их влиянию на модельные стекла. Следует отметить, что достижение однородности расплава при плавлении композиций базальт – модификатор происходит при более высоких температурах, чем в случае модельных стекол (до 1400°C).

Существенное снижение температуры плавления базальтов происходит при использовании борсодержащих композиций. Для композиций с содержанием В₂O₃ 4 мас. % конечная температура плавления не превышает 1330°C. По данным ДСК плавление колеманита происходит в температурном интервале 950–1075 °С. Появление жидкой фазы с низкой вязкостью интенсифицирует растворение кристаллов минеральной части базальта.

Показатели прочности при изгибе модифицированных базальтовых стекол, синтезированных при температуре 1500°C, достигают 160 МПа, при этом для стекла, полученного на основе базальта – 118 МПа. Следует отметить повышение показателей прочности модифицированных базальтовых стекол не только с ростом содержания оксида алюминия, но и при введении с колеманитом оксидов кальция и бора. Это является следствием достижения более высокой структурной однородности борсодержащих базальтовых стекол. Определены составы композиций базальт – модификатор, при использовании которых достигается повышение показателей прочности базальтового стекла при сохранение на приемлемом уровне технологических свойств.

Список литературы:

1. Wallenberger Frederick T., Paul A. Bingham Paul A. Fiberglass and Glass Technology: Energy-Friendly Compositions and Applications. Springer Science&Business Media, 2009. 451 p.
2. Fiber Technology for Fiber-Reinforced Composites / Edited by M. Ozg € ur Seydibeyog € lu Amar K. Mohanty Manjusri Misra. Woodhead Publishing (Elsevier Ltd.), 2017. P.169–185.
3. Новицкий А.Г., Ефремов М.В. Технологические аспекты пригодности горных пород различных месторождений для получения базальтового непрерывного волокна // Стекло и керамика. 2012. № 12. С.22–26.

ЭФФЕКТИВНЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ВЫСОКОПРОЧНОГО БЕТОНА

Сальникова А.С., инженер

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Аннотация. За последние двадцать лет были достигнуты большие успехи в исследованиях и применении высокопрочных бетонов, которые демонстрируют отличные реологические свойства, включая обрабатываемость, самоуплотняющиеся свойства, улучшенные механические и долговечные характеристики с очень высокой прочностью на сжатие.

В этой статье проведен обзор высокопрочных бетонов, где уделено внимание на их внедрении, проблемах, а так же представлены составы разрабатанного самоуплотняющегося бетона.

Ключевые слова: высокопрочный бетон, композиционное вяжущее, тонкодисперсные наполнители.

Высокопрочный бетон (ВБ) обладает потенциалом стать практическим решением для повышения устойчивости зданий и других компонентов инфраструктуры. За последние два десятилетия высокопрочный бетон завоевывает все больший интерес во многих странах и различных строительных сферах: при строительстве мостов, различной сложности архитектурных форм, высотном строительстве, ремонте сооружений, а так же для нефтегазовой промышленности, гидротехнических сооружений и др.

Одним из самых популярных направлений высокопрочного бетона за рубежом являются дорожные и мостовые конструкции [1]. ВБ применяют для мостов и их элементов в различных странах, включая Австралию, Австрию, Канаду, Китай, Чехию, Францию, Германию, Италию, Японию, Малайзию, Нидерланды, Новую Зеландию, Словению, Южную Корею, Швейцарию и Соединенные штаты (США). Большинство проектов в упомянутых странах были мотивированы правительственными учреждениями в качестве первоначальных демонстрационных проектов, призванных стимулировать дальнейшую реализацию. Однако для большинства стран эти демонстрационные проекты себя не оправдали из-за медленного воплощения идеи в жизнь. Представляется, что отсутствие проектных норм, ограниченные знания как по материалу, так и по технологии производства, а также высокие затраты ограничивают реализацию этого материала за пределами

первоначальных демонстрационных проектов. Как частные, так и государственные органы в настоящее время повышают свое внимание и прилагают все больше усилий для использования этого инновационного и перспективного материала [2].

Развитие ВБ лучше всего можно описать в четыре этапа, которые относятся к периоду до 1980-х, 1980-х, 1990-х и после 2000 года.

До 1980-х годов из-за отсутствия передовых технологий производство ВБ было ограничено, его можно было получить в основном только в лабораториях, это был очень сложный процесс и для этого требовались специальные методы, например вакуумное смешивание. В это время исследователи пробовали различные методы достижения более плотного и компактного бетона для повышения его прочности.

В начале 1980-х годов был изобретен бездефектный микроцемент. В микроцементе использовались полимеры, чтобы заполнить поры и удалить все дефекты в цементной пасте. Данный способ так же требовал особых условий производства, в том числе ламинирования материала путем пропускания его через ролики. Такой бетон мог иметь прочность на сжатие до 200 МПа. Однако дорогостоящее сырье, сложный процесс приготовления, большая ползучесть и хрупкость ограничивали его применение [3].

После в Дании Бахом был получен плотный кремнеземистый цемент [4], который отличался от микроцемента тем, что его подготовка не требовала экстремальных производственных условий. Бетон на кремнеземистом цементе обладал большей плотностью упаковки частиц, что устранило некоторые дефекты, но при его получении также использовали термическую обработку и твердение под давлением. Однако было замечено, что при повышении прочности материал становился более хрупким.

Стальные волокна были введены в 1980-х годах, чтобы улучшить проблему хрупкости бетонов на кремнеземистом цементе. Можно сказать, что был получен новый материал, обладающий плотной микроструктурой, очень высокой прочностью, превосходной прочностью и высокой пластичностью. Однако еще имелись сложности, которые препятствовали применению на месте.

В 1990-х годах использовали компоненты с повышенной тонкостью и реакционной способностью для разработки реакционного бетона путем термической обработки. Его концепция была основана на размещении различных частиц в очень плотном расположении. Его использовали в лабораторных и полевых экспериментах, и характеризовались высоким содержанием связующего, очень высоким содержанием цемента, очень

низким содержанием В/Ц, использованием кремнезема, мелкого кварцевого порошка, кварцевого песка, водоредуцирующей добавки и стальных волокон [5].

В конце 1990-х годов первый высокопрочный бетон, был коммерциализирован под названием Ductal®. В 1997 году с помощью такого бетона был построен пешеходный мост в Шербруке [6]. Это был первый раз, когда вся конструкция была построена из такого бетона. Несмотря на успешность, активное применение ВБ все еще ограничено из-за дороговизны материала и стоимости производства.

Значительный прогресс был, достигнут, начиная с 2000 года. С дальнейшим развитием технологии бетона инженеры поняли, что усовершенствованный бетон, помимо высокой прочности, должен обладать и другими свойствами, что привело к расширению терминов и спорам их классификации.

Успешные достижения по применению ВБ можно увидеть во всем мире, благодаря возможности получения ВБ при нормальной температуре без снижения прочностных характеристик. Однако применение высокопрочного бетона еще имеет факторы, замедляющие его применение: высокая начальная стоимость, трудности проектирования и сложная технология изготовления вместе с тем ограниченность имеющихся ресурсов.

Решением некоторых факторов является применение специально разработанных композиционных вяжущих для конкретных целей, которые хорошо зарекомендовали себя в работах зарубежных и российских ученых, в том числе ученых БГТУ им. В.Г. Шухова [7-9].

Неутихающий интерес к вопросу составов для высокопрочного бетона, а так же совершенствование технологии его производства служит подтверждением актуальности рассматриваемой темы.

При проектировании составов для высокопрочных самоуплотняющихся бетонов, были разработаны композиционные вяжущие, в качестве тонкодисперсных наполнителей которых использовали вторичные продукты строительства, полученные из керамического кирпича (КК), лома тяжелого бетона (ТБ), газосиликата (ГС) и кварцевого песка (КП). Доля данных наполнителей в составе вяжущего была принята 30%.

Важным аспектом получения композиционных вяжущих с подобными добавками является получение удельной поверхности не менее 350-400 м²/кг, это позволяет восстановить вяжущие свойства негидратированных составляющих цементного камня, содержащихся в выбранных наполнителях, а так же снижает пористость их частиц.

Указанные добавки обладают различной реологической активностью, что так же представляет интерес при проектировании самоуплотняющихся бетонов. На разработанных композиционных вяжущих были заформованы и испытаны образцы на 28 сутки (табл. 1).

Таблица 1 – Физико-механические свойства разработанных составов

№ состава	Состав		В/В	Соотношение Вяж:Песок	Плотность, кг/м ³	Прочность на 28 сутки, МПа	Класс по прочности
	Вяжущее	ГП, %					
1	КВ70 (ТБ)	3	0,2	(1:1)	2441	162	B120
2				(1:1,5)	2443	118	B90
3	КВ70 (КП)			(1:1)	2463	129	B95
4	КВ70 (ГС)		0,22	(1:1)	2416	109	B80
5				(1:1,5)	2394	122	B90
6	КВ70 (КК)			(1:1)	2550	114	B85
7				(1:1,5)	2451	108	B80

Согласно полученным данным можно сделать вывод, что составы с уровнем прочности 110-120 МПа, при стандартном коэффициенте вариации, сочетанием факторов способствующих повышению эффективности высокопрочных СУБ является:

- соотношение вяжущего к заполнителю 1:1,5, обеспечивающее способность к эффективному самоуплотнению и высоким прочностным показателям;

- равноэффективное использование в качестве минеральных добавок отходов дробления тяжёлого бетона, газосиликата и керамического кирпича, при их доле 30% от массы вяжущего.

Для получения более высокопрочных СУБ с прочностью более 130-150 МПа (B100/110) целесообразно снижение соотношения вяжущего к песку до 1:1 (уменьшение площади контактной зоны с заполнителем) и использование композиционных вяжущих с добавкой отходов дробления тяжёлого бетона.

Для того чтобы использовать весь большой потенциал ВБ, нужна не только работа ученых, но и необходимо совместное сотрудничество стройиндустрий с научными институтами и университетами, государственными органами и конечными пользователями. Для более широкого признания данного материала необходимы дополнительные исследования по разработке устойчивых и экономически эффективных

ВБ с использованием альтернативных материалов с аналогичными функциями для замены дорогостоящих сырьевых компонентов бетона и минимизации воздействия на окружающую среду.

Список литературы:

1. Ultra-High Performance Concrete (UHPC) Market Analysis. By Product, By Application, And Segment Forecasts 2014 – 2025.URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S22145/> (дата обращения 18.09.2021).
2. K.T. Maher, Y.L.Voo Taking ultra-high performance concrete to new height – the malaysian experience // *Aspire The Concrete Bridge Magazine*, Summer, 2016 (2016), pp. 36-38.
3. P. Rossi, A. Arca, E. Parant, P. Fakhri Bending and compressive behaviors of a New cement composite // *Cem. Concr. Res.*, 35 (1) (2005), pp. 27-33.
4. H.H. Bache Densified cement ultrafine particle-base materials // 2nd International Conference on Superplasticizers in Concrete (1981), pp. 185-213.
5. J.J. Buck, D.L. Mc Dowell, M. Zhou Effect of microstructure on load carrying and energy dissipation capacities of UHPC // *Cem. Concr. Res.*, 43 (2013), pp. 34-50.
6. S. Abbas, A.M. Soliman, M.L. Nehdi Exploring mechanical and durability properties of ultra-High performance concrete incorporating various steel fiber lengths and dosages // *Constr. Build. Mater.* 75 (2015), с. 429-441.
7. Fanghui Han, Li Li, Shaomin Song, Juanhong Liu Early-age hydration characteristics of composite binder containing iron tailing powder // *Powder Technology Volume 315*, 15 June 2017, p. 322-331.
8. Алфимова Н.И., Жерновский И.В., Яковлев Е.А., Юракова Т.Г., Лесовик Г.А. Влиянии генезиса минерального наполнителя на свойства композиционных вяжущих // *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова*. 2010. № 1. С. 91-94.
9. Лесовик В.С., Строкова В.В., Кривенкова А.Н., Ходыкин Е.И. Композиционное вяжущее с использованием кремнистых пород // *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова*. 2009. № 1. С. 25-27.

СОСТАВ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИБРОБЕТОНОВ

**Шорстова Е.С., ассистент,
Шаповалова А.В., магистрант,
Гримов Н.П., студент**

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Работа выполнена при финансовой поддержке Государственного задания Минобрнауки России на создание в 2021 году новых лабораторий, в том числе под руководством молодых перспективных исследователей национального проекта «Наука и университеты» по теме: «Разработка, исследования и опытно промышленное освоение ресурсо-энергосберегающих инновационных технологии для производства товарной продукции и снижением экологической нагрузки на окружающую среду», соглашение № 075-03-2021-061/3.

Аннотация. Ещё в древнем Египте люди поняли что, если при строительстве использовать склеивающие смеси для возведения зданий то их прочность и устойчивость существенно возрастёт. Так, например, те же самые египтяне использовали глину, которая предназначалась для строительства жилья, с добавлением камыша, шерсти или соломы. Это решение придало постройкам повышенную прочность а так же меньшее трещинообразование. Эта глина с соломой и стала прародителем современного фибробетона. Конечно, со времен Древнего Египта фибробетон существенно изменился но эти изменения не заставили людей отказаться от его применения, а наоборот. С прошествием времени фибробетон продвинулся очень далеко как в своих характеристиках, так и видах.

Ключевые слова: Фибробетон, строительные материалы, волокно, армирование.

Относительно не давно, в 1907 году - русский учёный В.П. Некрасов представил материалы в которых исследовал производство композиционного материала, который был упрочнён отрезками тонкой проволоки. По сути, фибробетон это тот же бетон, отличие заключается в составе, который включает в себя добавление дисперсных волокон(например стальной проволоки) [1, 2]. На сегодняшний день композиционный материал может быть армирован не только стальной проволокой, но так же и базальтовыми, стеклянными, полиэтиленовыми, хлопчатыми, карбоновыми и другими волокнами. Эти волокна также

называют фиброй. Фибра - это одна из основополагающих частей фибробетона, которая и придаёт бетону различные свойства(в зависимости от используемой фибры). Рассмотрим популярные виды фибры. Такими является стальная и стеклянная фибра [3].

Стальные волокна применяющиеся в качестве арматуры, изготавливают несколькими способами, например резкой на прутки тонкой стальной проволоки, рубкой тонкого стального листа, фрезерованием специальных металлических заготовок-слябов. Также фибры могут быть различного поперечного сечения: круглые, прямоугольные, треугольные и даже трапециевидные [4].

Широкое применение для армирования бетонов получают нарезанные из проволоки фибры диаметром 0,3-1,6 мм ,длина же может варьироваться от 3 до 16 см . Чаще всего для изготовления этой фибры используют стальную низкоуглеродистую проволока общего назначения [5]. Для повышения прочности сцепления проволоки могут иметь периодический профиль, крючки на концах или волнистое очертание. Применение этой фибры позволит улучшить характеристики бетона, а именно:

- прочность на растяжение при изгибе возрастает в 2 раза
- возрастают морозостойкость и водонепроницаемость
- предельная деформация увеличивается в 20 раз
- повышается устойчивость к ударным нагрузкам

Стеклянные волокна. Стоимость стеклянных волокон, как правило, выше стоимости обычной стальной арматуры, однако плотность стекла примерно в 3 раза ниже, чем стали. Использование стеклянных волокон в качестве арматуры может оказаться достаточно выгодным, главным образом в тонкостенных конструкциях. Применение таких волокон может обеспечить экономию дефицитной арматурной стали [6]. Свойства стекловолокон зависят от многих факторов, в том числе от способов их получения и химического состава стекла. По своему химическому составу промышленные стекла и стекловолокна подразделяются на две основные группы: бесщелочные (содержащие не более 1—2% щелочных оксидов) и щелочные (содержащие 10—15% щелочных оксидов) [7].

В настоящее время налажено промышленное производство непрерывных стеклянных волокон в виде одиночных нитей большой длины (сотни и тысячи метров) и штапельных — сравнительно коротких отрезков (до 60см) волокон. Непрерывные стекловолокна диаметрами от 3 до 100мкм получают путем их вытягивания из расплавленной стекломассы на специальных установках из стеклоплавильных сосудов с

фильерами в днище [8]. Количество фильер может колебаться от 50 до 1600. Использование этой фибры придаст смеси:

- уменьшение растрескивания
- увеличение прочности и упругости
- снижение усадки

Вышеизложенные факты дают право утверждать, что фибробетон обладает множеством положительных свойств. Это дает возможность данному бетону справедливо конкурировать с другими типами бетонов [9]. Его характеристики позволят использовать его при различных строительных работах.

Список литературы:

1. Клюев С.В. Применение композиционных вяжущих для производства фибробетонов // Технологии бетонов. 2012. № 1-2 (66-67). С. 56-57.
2. Клюев С.В., Авилова Е.Н. Мелкозернистый фибробетон с использованием полипропиленового волокна для покрытия автомобильных дорог // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 1. С. 37-40.
3. Klyuev S.V., Klyuev A.V., Shorstova E.S. Fiber concrete for 3-d additive technologies // Materials Science Forum. 2019. Т. 974. С. 367-372.
4. Klyuev S.V., Klyuev A.V., Khezhev T.A., Pucharenko Yu.V. High-Strength Fine-Grained Fiber Concrete with Combined Reinforcement by Fiber // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. 13 (8 SI). P. 6407 – 6412.
5. Шорстова Е.С., Клюев С.В., Клюев А.В. Фибробетон для 3-D печати // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. № 3. С. 22 – 27.
6. Клюев С.В., Клюев А.В., Кузик Е.С. Аддитивные технологии в строительной индустрии // В сборнике: Интеллектуальные строительные композиты для зеленого строительства. Международная научно-практическая конференция, посвященная 70-летию заслуженного деятеля науки РФ, члена-корреспондента РААСН, доктора технических наук, профессора Валерия Станиславовича Лесовика. 2016. С. 54-58.
7. Клюев С.В. Мелкозернистый сталефибробетон на основе отсева кварцитопесчаника // В сборнике: Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее. Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. 2011. С. 27-31.
8. Klyuev S.V., Khezhev T.A., Pukharenko Yu.V., Klyuev A.V. The fiber-reinforced concrete constructions experimental research // Materials Science Forum. 2018. Т. 931. С. 598-602.

СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ФИБРОБЕТОНА

Щекина Н.А., аспирант,
Шаповалова А.В., магистрант,
Гримов Н.П., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Работа выполнена при финансовой поддержке Государственного задания Минобрнауки России на создание в 2021 году новых лабораторий, в том числе под руководством молодых перспективных исследователей национального проекта «Наука и университеты» по теме: «Разработка, исследования и опытно промышленное освоение ресурсо-энергосберегающих инновационных технологии для производства товарной продукции и снижением экологической нагрузки на окружающую среду», соглашение № 075-03-2021-061/3.

Аннотация. Хотя тема статьи и называется «свойства и особенности фибробетона», но для того чтобы начать повествовать о свойствах и особенностях фибробетона нужно разобраться, а что есть фибробетон? Фибробетон представляет из себя разновидность строительного композитного материала для монолитного строительства, получаемый путём добавления фибры в бетон. Фиброй же называются мелкодисперсную арматуру, грубо говоря это арматура, которая равномерно распределена по всей массе фибробетона. Теперь когда имеем примерное представление о том что такое фибробетон, мы перейдём непосредственно к интересующим нас вопросам, а именно свойствам и особенностям фибробетона.

Ключевые слова: фибробетон, арматура, волокно, монолитное строительство, стальная фибра

Фибробетон сравнительно не давно приобрёл всеобщую признательность в строительстве. Своему недавно приобретённому авторитету фибробетон обязан своей характерной особенностью – прочности. На самом деле не только прочности, но так же и устойчивости к химическим веществам и атмосферным воздействиям, устойчивости к трещинообразованию, большей стойкостью к истиранию а так же более высокой ударопрочности и пластичности по сравнению с рядовым, обыкновенным бетоном [1, 2].

Эти особенности вытекают из, казалось бы простых, но в тоже время специфических и нестандартных свойств которые фибробетон

приобретает в зависимости используемой фибры. Фибра в фибробетоне является одной из основополагающих частей в которой кроется «секрет». Этот «секрет» мы и рассмотрим [3].

Как я уже говорил ранее особенности вытекают из свойств, которые даёт фибра. Видов применяемых фибр довольно много, и разный вид фибры придаёт разные свойства. В фибробетоне может применяться стальная, стеклянная, акриловая, хлопковая, базальтовая, карбоновая и другие виды. Самыми распространёнными армирующими элементами являются стальные, базальтовые и стеклянные фибры. Их характеристики мы рассмотрим по подробнее [4].

Стальная фибровая арматура применяется в монолитных конструкциях и сборных конструкциях произведённых на заводах ЖБК [5].

Стальная фибра имеет широкое многообразие типоразмеров, в основном применяемые стальные волокна различной формы имеют \varnothing 0,2-1,2 мм и длину от 50 до 120 мм. Сечение может быть круглым или треугольным, а конфигурация может напоминать дугу, так же может быть волнообразной формы. Для лучшего сцепления с бетоном фибре предают шероховатую поверхность. Благодаря стальной фибре бетон приобретает повышенную морозостойкость и водонепроницаемость, повышенную устойчивость к ударным нагрузкам, прочность на растяжение при изгибе возрастает в 2 раза, а также предельная деформация увеличивается в 20 раз по сравнению с рядовыми бетонными смесями [6].

Базальтовая фибра на самом деле является отрезками базальтового волокна, длина которых граничит от 1 до 150 мм. Диаметр волокна может варьироваться от 16 до 18 мкм. Благодаря своей структуре базальтовое волокно не подвергается коррозии, имеет высокую адгезию [7]. Применение этой фибры придаст:

- прочность на раскалывание увеличивается в 2 раза;
- ударная прочность повышается в 5 раз
- уменьшается усадка
- повышается стойкость к истиранию (до 300%) и долговечность

Стеклянная фибра производится из стеклянного волокна, которое устойчиво к щелочной среде [5]. Диаметр 10-15 микрон, а прочность в плоть до 2000Мпа. Фибра из стекла придаёт:

- уменьшение растрескивания
- увеличение прочности и упругости
- снижение усадки

Прочитав выше приведённые сведения можно сделать вывод, что фибробетон набирает популярность в современном строительстве, ведь по сравнению с другими бетонными смесями он во многих пунктах свойств и характеристик одерживает уверенную победу [8]. Современному строительству необходим такой перспективный и в тоже время развивающийся вид бетона, ведь каждый хочет себе надёжные и долговечные стены дома, пол, забор и т.д.

Список литературы:

1. Klyuev S.V., Klyuev A.V., Grishko A.K., Trukhanov S.V. Management of the design parameters in optimal design problems // Materials Science Forum. 2019. Vol. 974. P. 723 – 728.
2. Amran M., Fediuk R., Vatin N., Mohammad Ali Mosaberpanah, Amar Danish, Mohamed El-Zeadani 5, S.V. Klyuev., Nikolai Vatin Fibre-reinforced foamed concretes: A review // Materials. 2020. 13(19). 4323.
3. Ключев С.В., Шорстова Е.С. Стеклофибробетон: секрет популярности на рынке производства // В сборнике: Наука и инновации в строительстве (к 45-летию кафедры строительства и городского хозяйства): сборник докладов Международной научно-практической конференции. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2017. С. 216 – 223.
4. Ключев С.В., Авилова Е.Н. Мелкозернистый фибробетон с использованием полипропиленового волокна для покрытия автомобильных дорог // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 1. С. 37-40.
5. Klyuev S.V., Klyuev A.V., Vatin N.I. Fiber concrete for the construction industry // Magazine of Civil Engineering. 2018. 84(8). P. 41–47.
6. Ключев С.В. Фибробетон для каркасного строительства // В сборнике: Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее. Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. 2011. С. 37-38.
7. Ключев С.В., Лесовик Р.В. Дисперсно армированный мелкозернистый бетон с использованием полипропиленового волокна // Бетон и железобетон. 2011. № 3. С. 7-9.
8. Ключев С.В., Ключев А.В., Кузик Е.С. Аддитивные технологии в строительной индустрии // В сборнике: Интеллектуальные строительные композиты для зеленого строительства. Международная научно-практическая конференция посвященная 70-летию заслуженного деятеля науки РФ, члена-корреспондента РААСН, доктора технических наук, профессора Валерия Станиславовича Лесовика. 2016. С. 54-58.

ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ВОЛОКНА КАК АРМИРУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ В ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННОМ БЕТОНЕ

**Щекина Н.А., аспирант,
Шорстова Е.С., ассистент,
Шаповалова А.В., аспирант**

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Работа выполнена при финансовой поддержке Государственного задания Минобрнауки России на создание в 2021 году новых лабораторий, в том числе под руководством молодых перспективных исследователей национального проекта «Наука и университеты» по теме: «Разработка, исследования и опытно промышленное освоение ресурсо-энергосберегающих инновационных технологии для производства товарной продукции и снижением экологической нагрузки на окружающую среду», соглашение № 075-03-2021-061/3.

Аннотация. Благодаря своим физико–механическим свойства, прочностным характеристикам бетон среди всех других материалов получил широкое распространение в строительных, реконструктивных и ремонтных работах. Его популярность также связана с большим разнообразием изделий из него и доступностью в производстве. Несмотря на то, что бетоны обладают высокой прочностью на сжатие, они также характеризуются достаточно не высокими показателями в следующих свойствах: слабая трещиностойкость, невысокая прочность на растяжение при изгибе, склонность к усадке, низкая ударная вязкость. Одним из вариантов повышения качественных и прочностных характеристик бетонов, а также его надежности и увеличения сроков эксплуатации, возможно за счет применения различных дисперсно-армирующих волокон (фибр), которые равномерно распределяются по всему объему бетонно-растворной смеси, создавая объемно-пространственное армирование (связность) фиброструктуры, что способствует достижению улучшенных характеристик бетона – фибробетон. При правильной ориентации волокон в растворе плотность фибробетона повышается, что позволяет изделию оказывать сопротивление внешним механическим воздействиям.

Введение волокна в бетонные смеси значительно влияет на связность всех типов дисперсных частиц друг с другом. Фибра выполняет структурообразующую роль, уже на начальном этапе

твердения и структурообразования бетона, за счет изменения энергетических и геометрических параметров вязких связей между частицами твердой фазы.

Ключевые слова: фибробетон, фибра, армирование, дисперсно-армированный бетон

Использование дисперсно-армированных волокон различной природы и параметров позволяет достичь повышения прочностных характеристик бетонных материалов и предотвратить процесс трещинообразования, за счет того, что материал бетонной матрицы передает волокнам приложенную нагрузку посредством касательных сил, действующих по поверхности раздела, и таким образом, блокируется дальнейшее распространение трещины, так как волокно воспринимает на себя растягивающие усилия [1].

Смеси, которые содержат фиброволокно, как правило, не имеют признаков расслоения и осадки, оно перераспределяет напряжения усадки на весь объем бетона от наиболее загруженных зон к менее, снижая напряжения в местах макро- и микродефектов. Эффект армирования обоснован способностью гибких волокон фибры, длина которых значительно превышает размеры их поперечного сечения, искривляться под действием поверхностных сил, развивающихся в бетонных смесях при перемешивании компонентов, и удерживать систему в исходном состоянии без значительных усадочных деформаций [2].

Также фиброволокно обладает хорошей гидратацией, что способствует к повышению ударной вязкости, долговечности, устойчивости к истиранию, снижению действия внутренних деструктивных процессов в период структурообразования и твердения бетона. Бетон, армированный строительным волокном, содержит гораздо меньшее количество водных каналов и капилляров, что делает его более водостойким, устойчивым к морозам (морозоустойчивость может повышаться до 100 циклов) и жаростойким. Различия в процессах трещинообразования в неармированном и армированном бетоне представлены на рисунке (рис. 1).

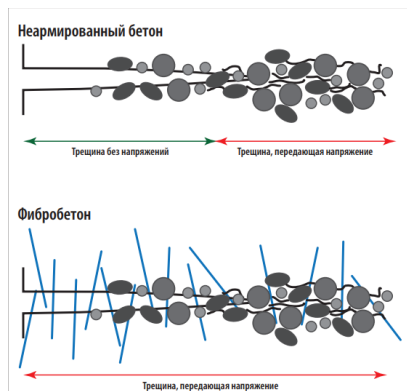


Рисунок 1 - Различия в процессах трещинообразования в неармированном и армированном бетоне

Показатели качества дисперсно-армированного бетона зависят от рационального выбора типа волокна, определению их оптимальной дозировки и правильному приготовлению смеси. Следует отметить, что вид и размер фиброволокна зависит от назначения бетонной смеси. В легкие бетоны, например для штукатурных растворов, добавляют фибру малой длины (3-6 мм), а для тяжелых бетонов применяют фибру большой длины (12-20 мм). Длина волокон не должна быть и очень высокой, так как это может привести к технологическим трудностям при попытке произвести равномерное распределение микроволокон в объеме подготавливаемой бетонной смеси [3].

Фибра состоит из множества мелких металлических и неметаллических волокон, соединенных между собой. Волокно фибры представляет собой тоненькие обрезки, которые могут быть изготовлены из разных материалов растительного, минерального или синтетического происхождения [4].

Существуют две основные группы, на которые делятся армирующие добавки, природные и искусственные. Природные в свою очередь подразделяются на органические и неорганические добавки. К органическим волокнам относятся природные фиброволокна животного и растительного происхождения – это древесные (целлюлозные), бамбуковые, сизалевые, джутовые, тростниковые, кокосовые и др., а к неорганическим относятся силикатные или минеральные (хризотил-асбестовые, серпентино-магнезиальные, базальтовые волокна и др.). К искусственным армирующим добавкам относятся такие как: углеродные,

полимерные, синтетические, борные, стеклянные, металлические и алюминиевые. Еще можно выделить отдельную группу армирующих компонентов, в которой сочетаются как природные, так и искусственные армирующие добавки, это базальто-полимерные, стекло-пластиковые и др. волокна – смешанная группа [5].

Есть еще одна классификация, по которой армирующие волокна делятся на высокомодульные и низкоимодульные, их применяют в основном для обеспечения конструкционных свойств бетона. Применение низкоимодульных волокон способствует повышению ударной вязкости бетона, а высокоимодульные волокна позволяют достичь увеличения прочности при растяжении, жесткости и сопротивлении динамическим воздействиям. К высокоимодульным относятся стальные, базальтовые, стеклянные, углеродные, борные фиброволокна. К низкоимодульным волокнам относятся: полиэтиленовые, полипропиленовые, полиэфирные, т.е. органические волокна [6].

Фибробетон как композиционно-строительный материал, в сравнении с традиционным бетоном без дисперсного армирования, характеризуется более однородной пластичной структурой, за счет чего он обладает высокой прочностью на растяжение и изгиб, повышенной трещиностойкостью, износостойкостью и вязкостью разрушения. Данные преимущества позволяют повысить долговечность строительных конструкций, уменьшить негативное влияние на них агрессивных факторов окружающей среды, а также снизить трудо- и энергзатраты на строительство зданий и сооружений [7].

Также проведен обзор классификации применяемых армирующих компонентов для улучшения прочностных характеристик фибробетонов, рассмотрена значимость фибры в бетоне.

Таким образом, в связи с высокими предъявляемыми требованиями к современному строительству, повышается рост заинтересованности строительных организаций в получении такого эффективного композиционного материала [8].

Список литературы:

1. Klyuev S.V., Klyuev A.V., Shorstova E.S. The Micro Silicon Additive Effects On The Fine-Grassed Concrete Properties For 3-D Additive Technologies // Materials Science Forum. 2019. Т. 974. С. 131-135.
2. Ключев С.В., Авилова Е.Н. Мелкозернистый фибробетон с использованием полипропиленового волокна для покрытия автомобильных дорог // Вестник Белгородского государственного

- технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 1. С. 37-40.
3. Lesovik R.V., Klyuyev S.V., Klyuyev A.V., Netrobenko A.V., Yerofeyev V.T., Durachenko A.V. Fine-grain concrete reinforced by polypropylene fiber // Research Journal of Applied Sciences. 2015. Т. 10. № 10. С. 624-628.
 4. Клюев С.В., Лесовик Р.В. Дисперсно армированный мелкозернистый бетон с использованием полипропиленового волокна // Бетон и железобетон. 2011. № 3. С. 7-9.
 5. Клюев С.В. Экспериментальные исследования фибробетонных конструкций с различными видами фибр // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. № 2-1 (33). С. 39-44.
 6. Fine-Grain Concrete Reinforced By Polypropylene Fiber //Lesovik R.V., Klyuyev S.V., Klyuyev A.V., Netrobenko A.V., Yerofeyev V.T., Durachenko A.V./ Research Journal of Applied Sciences. 2015. Т. 10. № 10. С. 624-628.
 7. Klyuev S.V., Khezhev T.A., Pukharenko Yu.V., Klyuev A.V. The fiber-reinforced concrete constructions experimental research // Materials Science Forum. 2018. Т. 931. С. 598-602.
 8. Клюев С.В., Лесовик Р.В. Дисперсно армированный стекловолокном мелкозернистый бетон // Бетон и железобетон. 2011. № 6. С. 4-6.

2. **СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЖКХ**

ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА

**Буракова Я.Е., магистрант,
Хахалева Е.Н., канд. техн. наук, доцент**
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы комплексной безопасности на всех стадиях жизненного цикла строительного объекта. Показано, что комплексная безопасность строительства означает такую организацию строительной деятельности, при которой обеспечивается формирование безопасной и комфортной среды жизнедеятельности человека.

Ключевые слова: комплексная безопасность, строительство, строительный объект, здания, сооружения

Обеспечение комплексной безопасности зданий и сооружений является обязательным и важным элементом процессов проектирования, строительства, эксплуатации и утилизации этих объектов. Безопасность – базовая потребность личности и общества.

Объектом безопасности могут быть как отдельное здание или сооружение, объект, комплекс, вид работ, так и в целом строительство как отрасль. Комплексное обеспечение безопасности направлено на предотвращение несанкционированных действий, обеспечение безопасности людей при возникновении чрезвычайных ситуаций за счет реализованных в проекте решений. При этом рассматриваются не только опасности, которые таятся внутри объекта, но и угрозы со стороны внешней среды [1].

В последние годы при рассмотрении вопросов обеспечения безопасности в строительстве стал применяться ряд специфических терминов, в том числе термин «комплексная безопасность» [2].

Комплексная безопасность строительства – организация строительной деятельности, которая обеспечивает формирование безопасной и комфортной среды жизнедеятельности человека [3].

Понятия в сфере безопасности различают в зависимости: от видов

безопасности (промышленная, радиационная, химическая, сейсмическая, пожарная, биологическая, экологическая и др.); от видов объектов (население, объект народного хозяйства, окружающая природная среда, строительный объект и т.д.); от источников чрезвычайной ситуации (ЧС).

В нормативной и технической литературе можно выделить следующие основные понятия, относящиеся к возможным опасностям в сфере жизнедеятельности:

- биологическая опасность – опасность для здоровья и жизни человека, связанная с воздействием на него агентов (патогенов) биологической природы;

- взрывоопасность – состояние среды, при котором возможен взрыв, и (или) в случае его возникновения появляется опасность воздействия на людей вредных факторов пожара и взрыва, при этом не обеспечивается сохранность материальных ценностей;

- механическая опасность – причинение вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений вследствие разрушения или потери устойчивости здания, сооружения или их части;

- пожарная опасность – состояние объекта, характеризующее вероятностью возникновения пожара и величиной ожидаемого ущерба;

- промышленная опасность – состояние производственных объектов, характеризующее вероятностью возникновения аварии и величиной ожидаемого ущерба;

- опасность в чрезвычайной ситуации – состояние, при котором создалась или вероятна угроза возникновения поражающих факторов и воздействий источника чрезвычайной ситуации на население, объекты народного хозяйства и окружающую природную среду в зоне ЧС;

- радиационная опасность – угроза причинения вреда здоровью и жизни человека и другим субъектам биосферы в результате радиоактивной аварии, которая привела к облучению людей или радиоактивному загрязнению окружающей среды, превышающим величины, регламентированные для контролируемых условий;

- химическая опасность – угроза причинения вреда здоровью и жизни человека и другим субъектам биосферы химическими веществами природного и техногенного происхождения;

- опасность труда (производственная опасность) – наличие опасных для людей зон, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером

выполняемых работ;

- опасность электромагнитных излучений – угроза причинения вреда здоровью и жизни человека и другим субъектам биосферы электромагнитными излучениями природного и техногенного происхождения;

- экологическая опасность – возможность ухудшения показателей качества природной среды (состояния, процессов) под влиянием природных и техногенных факторов, представляющих угрозу экосистеме и человеку;

- опасность комбинированных особых воздействий (в том числе с участием пожара) – возможность возникновения в этих условиях преждевременной потери устойчивости и преждевременного прогрессирующего обрушения современных зданий и сооружений.

Основные существенные признаки понятий различных видов опасности объектов, следующие:

- угроза причинения вреда здоровью и жизни человека и другим субъектам биосферы в результате возникновения и развития той или иной опасности;

- воздействие факторов среды обитания, создающее угрозу жизни или здоровью человека либо будущих поколений;

- угроза причинения ущерба объектам техносферы.

С учетом этих существенных признаков формируется следующее определение понятия «комплексная опасность» – это угрозы причинения вреда здоровью и жизни человека, другим субъектам биосферы, а также ущерба объектам техносферы в результате возникновения и развития каждого из возможных видов опасности, а также комбинированных опасных воздействий.

Охрана труда (безопасность труда) – один из важнейших элементов системы комплексной безопасности строительства [2].

Инженерные решения по обеспечению комплексной безопасности строительных систем должны быть: научно-обоснованными, технически осуществимыми, экономически целесообразными.

Универсальные и фундаментальные принципы обеспечения безопасности: принцип соответствия и принцип двух направлений обеспечения безопасности объектов.

Принцип соответствия – это совокупность мер по обеспечению безопасности любого объекта должна соответствовать уровню, классу, категории опасности объекта.

Если совокупность мер по обеспечению безопасности какого-либо

объекта превышает уровень (класс, категорию) опасности этого объекта, то это ведет к излишним затратам на обеспечение безопасности объекта.

Если совокупность мер по обеспечению безопасности объекта недооценивает уровень (класс, категорию) опасности объекта, то это приводит к повышению риска возникновения чрезвычайных ситуаций.

Все регламентации по обеспечению безопасности тех или иных объектов, в том числе строительных систем, от любого возможного вида опасности на протяжении развития человеческой цивилизации всегда включали в себя два основных блока регламентаций:

- характеристика опасности того или иного объекта;
- система мер по обеспечению безопасности объекта, в зависимости от уровня (класса, категории) его опасности.

Согласно второму принципу, безопасность любого объекта может быть обеспечена путем применения систем обеспечения безопасности по двум направлениям:

- система мер по предотвращению опасных воздействий на объект;
- система мер по защите объекта от опасных воздействий.

Обе системы должны сопровождаться комплексом специальных организационно-технических мероприятий.

Комплексная безопасность объекта будет обеспечена, если фактическая совокупность мер по обеспечению безопасности объекта от всех видов возможных опасностей будет соответствовать совокупности этих мер, требуемых специальными нормами и правилами, утвержденными в установленном порядке.

Решая задачу комплексной безопасности строительного объекта необходимо вводить понятие жизненного цикла объекта, так как само понятие комплексности требует учета взаимосвязи всех этапов существования объекта, включая: проектирование; строительство; эксплуатацию; реконструкцию; ликвидацию.

Жизненный цикл здания или сооружения – период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения.

На этапе проектирования создается «потенциал безопасности» объекта (представление о сроке службы объекта и о расходовании его морального и физического ресурса).

С течением времени происходит снижение этого ресурса и

требуются определенные мероприятия, которые восполняют его ресурс и соответственно потенциал безопасности.

Ресурс представляет техническое состояние объекта на протяжении всего жизненного цикла, является одним из показателей надежности объекта, выраженным через время. Определяется как суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние.

Предельное состояние строительных конструкций – состояние строительных конструкций здания или сооружения, за пределами которого дальнейшая эксплуатация здания или сооружения опасна, недопустима, затруднена или нецелесообразна либо восстановление работоспособного состояния здания или сооружения невозможно или нецелесообразно [3].

Структура комплексной безопасности строительства:

- внутренняя безопасность строительства;
- внешняя безопасность строительства;
- энергоэффективность.

Внутренняя безопасность строительного объекта – вопрос надежности и качества строительных конструкций, надежность инженерных систем и оборудования.

Рассматриваемые вопросы безопасности:

- пожарная безопасность;
- взрывобезопасность;
- сейсмостойкость;
- экологическая безопасность (применяемых материалов, внутренних помещений и инженерных систем, организационных, технологических, конструктивных, технических решений);
- безопасность в чрезвычайных ситуациях (внутренние аварии, внешние техногенные и природные катастрофы, социальная напряженность, общественные беспорядки, терроризм, вооруженные конфликты).

Внешняя безопасность строительного объекта рассматриваемые вопросы безопасности:

- экологическая безопасность;
- безопасность для окружающей инфраструктуры (зданий, сооружений, конструкций);
- безопасность для внешних коммуникаций (подземных, наземных, транспортных и т.д.);
- безопасность для имущества граждан (жилища, гаражи, машины

и пр.);

– безопасность для качества жизни и здоровья граждан при пожаре, взрыве, обрушениях (по разным причинам: землетрясения, цунами, сели, обвалы, подвижки почвы, разливы водных объектов, техногенные катастрофы, терроризм и т.д.).

Рассмотрим вопросы безопасности на различных этапах жизненного цикла строительного объекта.

1. Предпроектная стадия.

Оценка вариантов экологического безопасного размещения объекта, не ухудшающего экологической обстановки в районе застройки и в районах нахождения объектов поставщиков ресурсов и утилизаторов продуктов жизнедеятельности объекта. Комплексная безопасность объекта ограничивается правовой экспертизой, экспертизой местоположения объекта и экологической оценкой.

2. Проектная стадия.

От качественных решений, принятых при проектировании, зависит безопасность объекта на стадии строительства и на стадии эксплуатации. При проектировании должно обеспечиваться решение практически всех проблем внутренней и внешней безопасности: от безопасности применяемых строительных материалов и технологий, до безопасности трансграничного воздействия объекта строительства.

3. Строительство.

Обеспечение безопасности – точное выполнение безопасных проектных решений, проверка достоверности прогнозных оценок безопасности, сделанных при проектировании (методы инспектирования и контроля).

4. Стадия эксплуатации

Характерная особенность: эксплуатация начинается с максимально безопасного объекта, с течением времени, по мере износа объекта и его составляющих, безопасность объекта снижается по всем направлениям. Решением является непрерывное отслеживание технического состояния объекта и восстановление его при необходимости до максимально безопасного уровня [3].

В заключении хотелось бы отметить, что обеспечение безопасности в строительстве – одна из приоритетных задач, которая стоит перед проектировщиком строительного объекта. От принятых решений будут зависеть условия труда рабочих, безопасность будущих жильцов или посетителей объекта строительства, а также, если говорить об экологической безопасности, состояние окружающей среды. Поэтому в процессе разработки объемно-планировочных и конструктивных

решений объекта и при подготовке проекта производства работ должны быть учтены все вопросы, касающиеся надежности функционирования возводимых объектов в экстремальных ситуациях. А это возможно лишь при соблюдении всех требований и рекомендаций действующих норм и стандартов, применение которых гарантирует безопасность и надежность возводимых объектов. Кроме того, необходимо учитывать здравый смысл и логику принимаемых решений, обеспечивающих надежность зданий и сооружений и безопасность жизнедеятельности населения.

Список литературы:

1. Справочник от автор 24. Комплексная безопасность в строительстве [Электронный ресурс] https://spravochnick.ru/arhitektura_i_stroitelstvo/kompleksnaya_bezопасnost_v_stroitelstve/.
2. Комплексная безопасность в строительстве : учебное пособие / В.И. Теличенко, В.М. Ройтман, А.А. Бенуж. Москва: НИУ МГСУ. 2015. 144 с.
3. Презентация «Разработка вопросов безопасности в проектах». Портал дистан. образовательных технологий СПбПУ Петра Великого https://dl-hsts.spbstu.ru/pluginfile.php/29675/mod_resource/content/3/%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%BB%201.2.pdf

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

**Кочерженко В.В., профессор,
Гоков А.С., магистрант**

*Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова*

Аннотация. В статье представлены организационно-технологические решения по строительству в кратчайшие сроки одноэтажных зданий различного назначения. Решения включают в себя производство конструктивных элементов здания, основными из которых являются «сэндвич»-панели, в заводских условиях, использование шарнирных соединений между конструкциями для ускорения доставки в пакетированном виде и монтажа здания в проектное положение, применение свайных фундаментов неглубокого заложения.

Ключевые слова: организационно-технологические решения, быстровозводимые одноэтажные здания, «сэндвич»-панели, шарнирные соединения.

В статье представлены организационно-технологические решения по строительству в кратчайшие сроки одноэтажных зданий различного назначения. Решения включают в себя производство конструктивных элементов здания, основными из которых являются «сэндвич»-панели, в заводских условиях, использование шарнирных соединений между конструкциями для ускорения доставки в пакетированном виде и монтажа здания в проектное положение, применение свайных фундаментов неглубокого заложения.

Потребность в быстровозводимых зданиях различного функционального назначения с незначительной по времени инвестиционной окупаемостью капитальных вложений продолжает быть в центре внимания правительств, а также органов местной власти различных стран. Особенно актуальна она в районах освоения новых земель, месторождений, а также в местностях, в которых ведутся работы по восстановлению разрушенной инфраструктуры после природных и техногенных катастроф.

Одним из направлений решения подобной проблемы является производство одноэтажных зданий в заводских условиях с завершением всего технологического цикла их изготовления до эксплуатационной готовности [1; 2].

На основе вариационного метода расчета оболочек В.З. Власова разработаны унифицированные шарнирные узлы отдельных конструкций одноэтажного здания, которое рассматривается как призматическая оболочка многосвязевого сечения. Расчетная схема призматической оболочки многосвязевого сечения по результатам теоретических исследований обладает достаточной несущей способностью при равномерно распределённой нагрузке интенсивностью до 200 кг/м². Несущий каркас здания создают продольные наружные стены и перекрытия. В продольном направлении вдоль трех узловых точек верхнего пояса замкнутого многосвязного поперечного сечения прикладываются внешние вертикальные нагрузки, а в крайних точках дополнительно действуют распоры от покрытия.

Шарнирное соединение отдельных конструкций одноэтажного здания позволяет перевозить его обычными транспортными средствами в пакетированном виде к месту установки в любой регион страны и устанавливать одним подъемом крана на ранее подготовленные свайные фундаменты неглубокого заложения.

Выбор свайных фундаментов неглубокого заложения обусловлен небольшой массой здания и отсутствием прерывных строительных процессов при их устройстве, связанных с необходимостью набора материалом проектной прочности. Возведение фундаментов из винтовых свай составляет 4—6 час. в зависимости от площади здания. Сваи связываются между собой деревянной обвязкой из брусьев, дублированной металлическим двутавром.

Быстрое возведение надземной части здания обеспечивается действием гравитационных сил, вызываемых собственным весом отдельных панелей, соединенных шарнирно и поэлементно сложенных в пакет [3].

Индустриальное изготовление одноэтажных зданий на предприятиях стройиндустрии полной готовности обеспечивает точность при монтаже. Последовательность и интенсивность строительства регламентируется почасовым графиком производства работ, согласно которому продолжительность возведения здания составляет 32—36 час. при минимальном составе бригады в количестве 6—8 человек.

Строительство быстровозводимых зданий осуществляется в несколько этапов.

Этап 1. Изготовление одноэтажного здания в заводских условиях.

Этап 2. Отделка внутренних и внешних поверхностей до

эксплуатационной готовности.

Этап 3. Прокладка инженерных сетей, коммуникаций, установка инженерного

оборудования и их подготовка к перевозу в места эксплуатации.

Этап 4. Привязка быстровозводимых зданий и разбивка фундамента на участке.

Этап 5. Устройство свайных фундаментов.

Этап 6. Возведение быстровозводимых зданий. Поднятие краном шарнирно соединенных в коньковом узле половин здания за петли конькового силового элемента. Раскрытие в пространстве отдельных частей здания во взаимно перпендикулярное положение под действием гравитационных сил. Опускание организованного в пространстве сборно-разборного здания на деревянно-металлическую обвязку-ростверк.

Этап 7. Проверка взаимной перпендикулярности всех элементов здания и их сбалчивание.

Этап 8. Мониторинг совпадения отверстий во взаимно-перпендикулярных элементах здания с отверстиями в опорном оголовке винтовых свай.

Этап 9. Закрепление здания силовым угловым элементом с оголовком винтовой сваи. Расстропка конькового силового элемента.

Этап 10. Устройство отмостки и сопряжение цоколя.

Этап 11. Инженерное обустройство здания.

Этап 12. Прокладка наружных инженерных сетей и коммуникаций.

Этап 13. Благоустройство территории застройки. Предъявление здания и инженерных коммуникаций Госкомиссии.

При подъеме краном за силовой коньковый элемент двухскатной крыши здания происходит развертывание цепочки панелей, которые устанавливаются во взаимно перпендикулярное проектное положение. По окончании монтажа и контроля размещения здания на фундаменте монтажники скрепляют соединения элементов пола болтами, а его шарнирную неустойчивость раскрепляют по углам диагоналей дома специальными металлическими элементами в трех взаимно перпендикулярных направлениях.

После укладки во все стыки упругого герметика и закрепления силовых элементов обеспечивается устойчивость и надежность всего здания, после чего здание готово в эксплуатации.

В качестве основных конструктивных элементов быстровозводимых зданий используют «сэндвич»-панели, к достоинствам которых следует отнести: отсутствие необходимости дальнейшей отделки поверхностей «сэндвич»-панелей; долговечность и возможность повторного использования; высокая теплоизоляция; возможность совмещения с любым материалом несущих конструкций; малый вес [4].

Таким образом, быстровозводимые здания многофункционального назначения позволяют в 3—4 раза интенсифицировать темпы строительства, вести работы в круглогодичном режиме, снизить трудоемкость и стоимость зданий. Организационно-технологическая надежность строительства одноэтажных зданий обеспечивается совокупностью, рассмотренных выше организационных, технологических и экономических решений.

Список литературы:

1. Подгорнов Н.И. Термообработка бетона с использованием солнечной энергии: — М.: АСВ, 2017. 328 с.
2. Коротеев Д.Д. Организационно-технологическое обеспечение производства железобетонных изделий в полигонных условиях с использованием солнечной энергии: дис. ... канд. техн. наук, Москва, 2011. 175 с.
3. Плешивцев А.А. Освоение новых территорий, строительство доступного и комфортного малоэтажного жилья // Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века. — 2011. — No 2.
4. Король Е.А. Эффективные ограждающие конструкции с высоким уровнем теплозащиты // Промышленное и гражданское строительство. 2001.— С. 24—25

ОБЗОР СХЕМ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ КОТЛОВАНОВ ОДНОКОВШОВЫМИ ЭКСКАВАТОРАМИ

Кочерженко В.В. канд. техн. наук, профессор,
Дармоедова М.В., магистрант
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Строительные работы включают в себя различные технологические процессы. Перед началом строительства зданий и сооружений выполняют ряд земляных работ. В данной статье был проведён общий обзор схем механизированной разработки грунта в котлованах, с различными видами забоев.

Ключевые слова: земляные работы, организация строительства, экскаватор, грунт, котлован, траншея.

При строительстве зданий или сооружений любого типа, а также при планировке, инженерной подготовке и благоустройстве строительной площадки перерабатывается грунт. Процесс переработки грунта включает в себя процессы, связанные с разработкой грунта, его транспортировкой, уплотнением и засыпкой. Выполнению данных процессов в ряде случаев сопутствуют или предшествуют вспомогательные и подготовительные процессы. Подготовительные процессы следует выполнять до начала разработки грунта. Вспомогательные процессы выполняются в процессе возведения земляных сооружений или до него начало. Совокупность данных процессов называется земляными работами [1].



Рисунок 1 - Классификация машин для механизированной переработки

Технические параметры экскаватора с рабочим оборудованием обратная лопата и основные элементы оборудования приведены на рис.2.

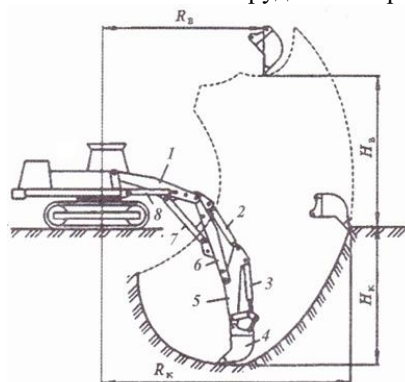


Рисунок 2 - Технологические параметры экскаватора с рабочим оборудованием обратная лопата: H_k - глубина копания; R_k - радиус копания; H_b - высота выгрузки; R_b - радиус выгрузки; 1-основная стрела; 2,3,8-гидроцилиндры подъема стрелы, поворота рукояти и ковша; 4-ковш; 5-рукоять; 6-стрела основная; 7-тяга.

Экскаватор прямая лопата с поворотным ковшом широко применяется на экскаваторах 4-6-й размерных групп и предназначен для разработки как выше (преимущественно), так и ниже уровня стоянки машины, а также для погрузочных работ. Копание грунта осуществляется поворотом рукояти и ковша, движущегося от машины в сторону забоя. Прямой лопатой с поворотным ковшом можно производить планирование и зачистку основания забоя.

Технологические параметры экскаватора с рабочим оборудованием прямая лопата и основные элементы оборудования приведены на рис.3.

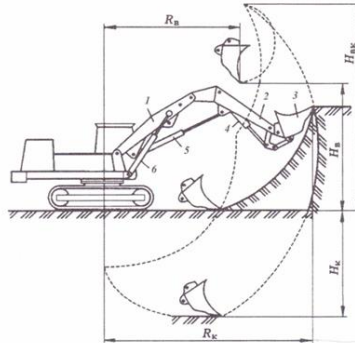


Рисунок 3 - Технологические параметры экскаватора с рабочим оборудованием прямая лопата: $H_{нв}$ - высота копания; $H_к$ - глубина копания; $R_к$ - радиус копания; $H_в$ - высота выгрузки; $R_в$ - радиус выгрузки; 1-стрела; 2- рукоять; 3-ковш; 4-гидроцилиндр подъема стрелы; 5- гидроцилиндр поворота стрелы; 6- гидроцилиндр поворота ковша.

Факторы, от которых зависит производительность одноковшового экскаватора:

- 1) плотность грунтов (по мере увеличения плотности грунта производительность уменьшается);
- 2) способ разработки грунта: при разработке "навывет" – производительность выше, чем при погрузке в транспортные средства;
- 3) угол поворота стрелы при разгрузке;
- 4) вместимость ковша (чем больше ковш, тем производительнее - машина);
- 5) конструктивные решения кромки ковша (с зубьями или сплошная кромка).

Геометрические размеры и форма забоя при работе экскаватора зависят от:

- 1) оборудования экскаватора;
- 2) размеров выемки;
- 3) вида транспорта;
- 4) принятой схемы разработки грунта.

От правильно выбранного забоя зависит эффективность оборудования и себестоимость земляных работ.

В технических характеристиках экскаваторов даны максимальные показатели: радиус резания, радиус выгрузки, глубина резания и др. Для

производства земляных работ следует применять оптимальные рабочие параметры, составляющие 0,9 тах паспортных данных Птах:

$$\text{Попт} = 0,9 \text{ Птах}$$

Экскаватор и транспортные средства необходимо располагать так, чтобы угол поворота был минимальным, так как поворот стрелы занимает до 70 % рабочего времени цикла.

Рассмотрим экскаватор прямая лопата: для этого оборудования различают лобовой и боковой забой (рис.4.).

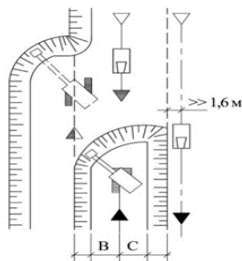


Рисунок 4 - Схема лобового и бокового забоев экскаватора
прямая лопата

Лобовой - располагают впереди экскаватора и грунт отгружают в автотранспорт. [3]

Автомобили подают задним ходом то с одной, то с другой стороны. Угол поворота 140° из-за чего снижается производительность. Лобовой забой принимают очень редко:

- 1) при разработке пионерной траншеи;
- 2) при разработке выездного пандуса.

При боковом забое экскаватор разрабатывает грунт по одну сторону от оси движения и грузит его на транспортные средства, подаваемые по другую сторону от оси проходки. При этом угол поворота равен $70 - 90^\circ$. Транспорт подается эффективно, поэтому сразу после лобовой проходки переходят на продольный боковой забой.

Минимальная ширина разработки В (по одну сторону от оси проходки) определяется катетом прямоугольного треугольника:

$$B = \sqrt{R^2 - l^2}$$

гипотенуза - выбранный радиус резания, а второй катет - перемещение экскаваторов между последующими стоянками – li, тогда:

При лобовой проходке ширина разработки равна 2В.

При значительных в плане размерах выемки целесообразно разрабатывать ее поперечными проходками вдоль меньшей стороны, так как пионерная проходка разрабатывается только лобовым забоем и длина ее получается минимальной.

Если глубина выемки превосходит максимальную глубину забоя, то ее разрабатывают в несколько ярусов (рис. 5).

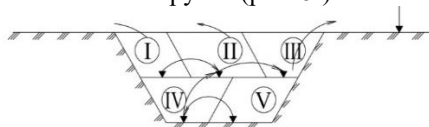


Рисунок 5 - Схема разработки котлована большой глубины последовательными проходками (I-V) экскаватора с прямой лопатой.

Рассмотрим обратную лопату. При работе этих экскаваторов применяют: торцовый и боковой забой (рис.6.).

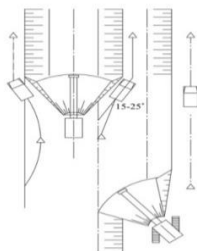


Рисунок 6 - Схема торцового и бокового забоя экскаватора с обратной лопатой и драглайном

Торцовый забой - экскаватор движется по оси траншеи (котлована), попеременно разрабатывает то одну, то другую его сторону в зависимости от того, с какой стороны проходит автомобиль. Угол поворота равен $70...90^\circ$. Расширяют траншею параллельными боковыми забоями.

Боковой забой - разрабатывается грунт по одну сторону от оси движения экскаватора. [2]

Экскаватор с обратной лопатой наиболее целесообразно применять для рытья траншей глубиной до 6,0 м и небольших котлованов глубиной до 4,0 м.

При работе драглайна организуют работу аналогично: проходки торцовая и боковая. Расстояние между стоянками драглайна $1/5$ длины стрелы. Для драглайна эффективна челночная схема работы (рис. 7.).

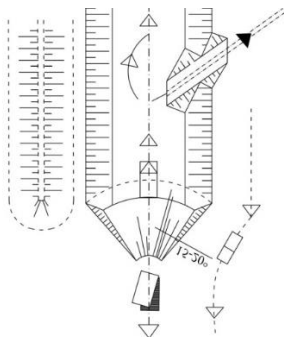


Рисунок 7 - Схема работы драглайна челночным способом: сплошные линии - при погрузке грунта в транспорт, подаваемый по дну забоя; пунктирная линия - при погрузке грунта в транспорт, подаваемый на уровне стоянки экскаватора и во временный отвал.

При челночном способе угол поворота минимален и составляет 10...15°. Экскаваторами не дорабатывается грунт котлована до проектной отметки на 5 - 10 см.

В последнее время на ковшах применяют скребковый нож, что позволяет механизировать операции по зачистке дна котлована. Точность зачистки ± 4 см.

Список литературы:

1. Кочерженко В.В. Технология возведения подземных сооружений: Учебное пособие.-М.: Изд-во АСВ, 2000-160с.
2. Строительство и проектирование подземных и заглубленных сооружений, Ивахнюк, В.А. Москва : издательство Ассоц. строит. вузов, 1999. - 298 с. : ил. ; 21. - Библиогр.: с. 291-294
3. Технология возведения зданий и сооружений: Учебное пособие / В. В. Кочерженко, В. М. Лебедев,– Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2002. – 260 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ИЗ МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Козлитина А.В., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Интенсивное воспроизводство жилищного фонда является одним из основных направлений в инвестиционно- – строительной сфере. Развитие новых технологий в строительстве позволяет возводить здания по различным конструктивным системам, обеспечивая при этом широкие архитектурные и градостроительные возможности.

Ключевые слова: жилые здания, монолитный железобетон, арматура.

Одним из приоритетных способов строительства жилых зданий является монолитное домостроение (более 60% по объему). Технологический процесс монолитного строительства довольно сложен и подвержен влиянию значительного числа факторов. Вопрос усложняется постоянным совершенствованием технологии ведения работ, большим ассортиментом опалубочных систем, средств механизации и автоматизации монолитных работ, сильны влиянием погодно – климатических условий, входящих в общий комплекс работ по возведению объекта из монолитного железобетона – бетона.

Вследствие недостаточного большого опыта проектирования подобных объектов возникает большое количество некачественных конструктивных и технических решений, что отрицательно сказывается на качестве ведения монолитных работ, многократно увеличиваются непредвиденные расходы на устранение брака, увеличивается себестоимость строительной продукции, как результат - рост цены на жилье.

Из монолитного бетона возводят большинство зданий, подземные сооружения, опоры мостов, гидротехнические сооружения, резервуары, трубы, подпорные стенки и многое другое.

Здания из монолитного железобетона разделяются на монолитные и сборно-монолитные и выполняются по следующим конструктивным схемам:

- монолитные не сущие и ограждающие конструкции;
- монолитный каркас (колонны и перекрытия), наружные и внутренние стены сборные или каменных материалов;

- монолитные наружные и внутренние стены, перекрытия и перегородки сборные;

- отдельные части зданий из монолитного железобетона (ядра жесткости, сплошные плиты перекрытий).

Здания из монолитного железобетона имеет ряд достоинств по отношению к зданиям других конструкций:

- высокая архитектурная выразительность фасадов зданий за счёт свободных (от размерных модулей) объёмно-планировочных решений, возможность строительства зданий сложной конфигурации в плане;

- экономятся основные строительные материалы (металл-арматура, цемент, кирпич, лесоматериалы) за счёт рациональных конструктивных решений;

- исключаются многочисленные стыки сборных элементов (или снижается их количество), что ведёт к уменьшению номенклатуры видов СМР, снижению трудоёмкости, повышению качества строительства;

- экономический эффект снижения суммарной трудоёмкости и приведенных трудозатрат (снижение затрат на создание и эксплуатацию производенно базы, экономия материалов, уменьшение энергозатрат).



Рисунок 1 - Возведение колонн из монолитного железобетона.

Вместе с тем монолитное домостроение имеет особенности, сдерживающее его более широкое применение:

-увеличенная трудоёмкость некоторых процессов (опалубочные, арматурные работы, уплотнение бетонной смеси и др.);

-необходимость тщательного выполнения технологических регламентов производства работ и контроля их качества;

-относительно сложные технологические процессы, что диктует повышенную требовательность к квалификации работников.



Рисунок 2 - Возведение стен здания из монолитного железобетона.

Дальнейшее развитие монолитного строительства основывается на совершенствовании технологий опалубочных, арматурных и бетонных работ:

- использование инвентарной, быстроразъёмной опалубки модульных опалубочных систем; полимерных, антиадгезионных покрытий, снижающих затраты труда по очистке и смазке щитов опалубки;

- более широкое применение эффективных несъёмных опалубок, применение самоподъёмных опалубок;

-совершенствование бетоноукладочных комплексов (транспортирование и укладка бетонных смесей) за счёт применения высокопроизводительной механизации;

- использование армокаркасов полной готовности, переход от сварных соединений к механическим стыкам;

-переход на высокоподвижные и литые смеси, исключаяющие (или снижающие объём) работы по их уплотнению, совершенствование средств укладки и уплотнения бетонных смесей.

Комплексный процесс возведения зданий из монолитного железобетона состоит из заготовительных и построечных работ.

Заготовительные работы включают:

- изготовление опалубки;
- изготовление арматурных изделий;
- изготовление армоопалубочных блоков;
- приготовление бетонной смеси.

Данные процессы выполняются вне строительной площадки (или за пределами зоны работ), как правило в заводских условиях.

Построечные процессы выполняются непосредственно на строительной площадке. К ним относятся:

- установка опалубки и арматуры;
- транспортирование, распределение и укладка бетонной смеси;
- выдерживание и уход за бетоном; демонтаж опалубки.

Организация работ должна предусматривать максимальную совместимость работ по времени и поточность на базе комплексной механизации всех работ. Ведущий процесс в монолитном домостроении – укладка и уход за бетоном, поэтому в основе комплексной механизации лежит применение того или иного бетоноукладочного комплекса.

Список литературы:

1. Кочерженко В.В. Основы технологии возведения зданий: Учебное пособие/В.В. Кочерженко, В.М. Лебедев. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. – 330 с
2. Выбор вариантов механизации бетонных работ в монолитно-каркасном строительстве, С.Г. Османов, А.Ю. Манойленко, В.В. Литовка, Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, 11 с., 2019г
3. Технологические процессы в строительстве: учеб, пособие для студентов направления бакалавриата 270800 - Строительство / В. В. Кочерженко, А. И. Никулин; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 305 с 2013.
4. Афанасьев А.А. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. - М.: Стройиздат, 380с - 1990.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ КОЛОДЦЕВАЯ КЛАДКА

Погорелова И.А., канд. техн. наук, доцент,
Амелина Д.В., магистрант,
Атапина Н.А., студент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова*

Аннотация. В данной статье рассмотрены особенности устройства кладки из мелкоштучных каменных материалов на примере кирпичной колодцевой кладки, варианты заполнения полости между наружным и внутренним слоем кладки теплоизоляционным материалом. Также рассмотрен ячеистый бетон как наиболее эффективный теплоизоляционный материал и произведен теплотехнический расчет колодцевой кладки с утеплителем из неавтоклавного пеногазобетона.

Ключевые слова: колодцевая кладка, энергоэффективность, ячеистый бетон, теплоизоляция, кирпич.

На сегодняшний день одним из основных аспектов развития строительной отрасли является повышение энергоэффективности жилых и общественных зданий. Энергоэффективность зависит от тепловой защиты зданий, эффективного использования тепловой энергии, применения теплоэффективных ограждающих конструкций, а также методов улучшения теплового и воздушного режима помещений [1].

В жилищном строительстве свыше 40 % зданий возводится из мелкоштучных каменных материалов (кирпича, камней, блоков) из-за хороших теплотехнических свойств и экологичной безвредности [2]. В частности, кладка из кирпича применяется при возведении современных жилых районов комфорт и бизнес-класса из-за высокой архитектурной выразительности.

Для удовлетворения современных строительных норм по тепловой защите зданий [3] были разработаны различные виды ограждающих конструкций в виде кирпичной кладки, среди которых наиболее практичным видом является колодцевая кладка, представляющая собой конструкцию внутренней и внешней частей стены, между которыми оставляется полость для укладки утеплителя, а две противоположные части стены соединяются между собой на всю высоту диафрагмами из кирпича (рис. 1). В отличие от обычной трехслойной кирпичной стены, где наружная часть связана с внутренней лишь с помощью гибких связей, колодцевая кладка представляет собой единую несущую конструкцию.

Вертикальные диафрагмы устраиваются на расстоянии не более чем 1170 мм, армирование вертикальных диафрагм выполняется через каждые 6 рядов кладки. Между кирпичами диафрагмы оставляется расстояние, заполняемое теплоизоляционным материалом. Дополнительно к этому, внутренняя и наружная части кладки связываются между собой специальными закладными деталями.

Горизонтальные диафрагмы устраиваются на уровне опирания плит перекрытия и под оконными проемами, напуском тычковых кирпичей из внутреннего и наружного слоев кладки. Под последними в швах кладки стен и по подстилающему слою цементного раствора укладываются арматурные связи в виде сварных сеток из проволоки класса Вр-1, диаметром не более 4 мм, служащие одновременно и опорой кирпича в процессе устройства диафрагм.

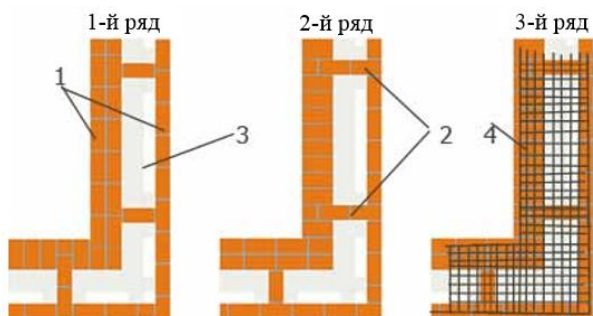


Рисунок 1 - Пример фрагмента кирпичной колодцевой кладки: 1 – наружные стенки колодцев; 2 – вертикальные диафрагмы; 3 – колодец с утеплителем; 4 – армирующая сетка (горизонтальная диафрагма)

В зависимости от толщины наружной стены, существует несколько вариантов устройства колодцевой кладки (рис. 2).

Применение минеральной ваты является проблематичным в связи с высокой гигроскопичностью и снижении термического сопротивления при увлажнении. Пенополистирол и пенополиуретан являются наиболее пожароопасными, они легко загораются от кратковременного действия огня. В условиях пожара они горят со скоростью 4-5 мм/мин, выделяя большое количество дыма с резким запахом.

В качестве теплоизоляционных материалов могут быть использованы минеральная вата, пенополистирол и пенополиуретан, ячеистые бетоны, и комбинированное применение данных материалов.

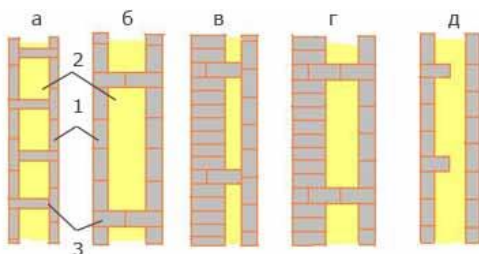


Рисунок 2 - Возможные варианты колодезной кладки стен из кирпича (вид сверху): *а* – стена толщиной 330 мм (кирпич ложится на ребро – 1/4); *б* – стена толщиной 510 мм и толщиной наружных стенок в пол кирпича; *в* – наружные стенки разной толщины и колодцы шириной в пол кирпича (12 см); *г* – стенки разной толщины и ширина колодцев в кирпич (25 см); *д* – вертикальные диафрагмы до середины кладки – сквозной колодец; *1* – наружные стенки колодца; *2* – утеплитель; *3* – вертикальные перегородки (диафрагмы)

Ячеистый бетон в сравнении с иными видами утеплителя имеет ряд преимуществ:

- данный материал имеет высокую долговечность, так как является искусственным камнем.
- имеет большие прочностные характеристики и хорошее сцепление с поверхностью кладки.
- высокие показатели паропроницаемости обеспечивается за счет наличия большого количества открытых пор [6], и влага, которая конденсируется в утеплителе зимой, быстро высыхает летом. Накопления влаги не происходит.
- при воздействии огня материал не горит и не выделяет вредных газов.
- за счет возможности изготовления бетона прямо на строительной площадке, имеет невысокую себестоимость.

Согласно ГОСТ [5] к теплоизоляционным относятся ячеистые бетоны маркой по средней плотности в диапазоне D200-D400 и классом по прочности на сжатие не ниже B0,35.

Данным требованиям соответствует неавтоклавный пеногазобетон на основе вяжущих низкой водопотребности с использованием комплексного парообразователя Hostapur OSB и алюминиевой пасты. Данный состав по эксплуатационным свойствам (табл. 1) превосходит характеристики традиционных неавтоклавных газобетонов [4].

Неавтоклавный пеногазобетон опробирован при устройстве энергоэффективной колодезной кладки в индивидуальном жилищном домостроении г. Белгорода (рис. 3).

Таблица 1 - Эксплуатационные свойства пеногазобетона

Показатель	Экспериментальное значение
Средняя плотность, кг/м ³	400
Предел прочности на сжатие, МПа	2,1
Водопоглощение, %	138,7
Усадка, мм	0,45
Коэффициент паропроницаемости, мг/м·ч·Па	0,34
Коэффициент теплопроводности, Вт/ (м·°С)	0,09
Морозостойкость	F15



Рисунок 3 - Возведение стены из колодезной кладки с применением неавтоклавного пеногазобетона: *а* – заливка смеси в колодец стены, *б* – конструкция колодезной кладки после заливки пеногазобетонной смеси

Произведем теплотехнический расчет ограждающей конструкции стены из кирпичной колодезной кладки толщиной 510 мм, наружных стенок в полкирпича и неавтоклавного пеногазобетона на основе вяжущих низкой водопотребности в качестве утеплителя для жилого здания, расположенного в г. Белгороде, с относительной влажностью воздуха $\varphi_{в} = 55 \%$ и расчетной средней температурой внутреннего воздуха здания $t_{в} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Теплотехнические и геометрические характеристики частей ограждающей конструкции показаны в табл. 2.

Таблица 2 - Теплотехнические характеристики слоев ограждающей конструкции

№	Наименование	δ , м.	λ , Вт/м·°С
1	Кирпич керамический пустотный с плотностью 1100 кг/м ³ ГОСТ 530 на цементно-песчаном растворе	0,12	0,47
2	Неавтоклавный пеногазобетон на основе вяжущих низкой водопотребности ($\rho = 400$ кг/м ³)	0,27	0,09
3	Кирпич керамический пустотный с плотностью 1100 кг/м ³ ГОСТ 530 на цементно-песчаном растворе	0,12	0,47

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$, исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче СП 50.13330.2012 [3] для г. Белгород составляет 2.84 м²°С/Вт.

Для выбранной конструкции стены условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$ составляет 3,67 м²·°С / Вт.

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м²°С/Вт) с учетом влияния стыков, откосов проемов и других теплопроводных включений составляет $0,92 \cdot R_0^{усл} = 3,38$ м²°С/Вт. Величина приведенного сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{тр}$ (3.38 > 2.84) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Таким образом, применение энергоэффективной колодцевой кладки с теплоизоляционным слоем из сухих строительных смесей является экологичным и экономичным решением для возведения современных жилых зданий.

Список литературы:

1. Погорелова И.А., Левченко Е.В. Концепции энергоэффективных и экологических зданий // В сборнике: Наука и инновации в строительстве. Сборник докладов Международной научно-практической конференции (к 165-летию со дня рождения В.Г. Шухова). 2018. С. 201-203.
2. Назарюк Д.И., Терехина Ю.В. Декоративная кирпичная кладка зданий // В книге: СТРОИТЕЛЬСТВО - 2015: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА. материалы международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВПО "Ростовский государственный

- строительный университет", Союз строителей южного федерального округа, Ассоциация строителей Дона. 2015. С. 484-485.
3. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1). – М.: Минрегион России, 2012.
 4. Погорелова И.А. Сухие строительные смеси для неавтоклавных ячеистых бетонов: автореферат дис. ... канд. техн. наук: – Белгород, 2009. 22 с.
 5. ГОСТ 31359-2007 Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2008.
 6. Сулейманова Л.А., Кара К.А. Газобетоны на композиционных вяжущих для монолитного строительства. – Белгород, 2011. 150 с.

ОБОСНОВАНИЕ РАСЧЕТА УСИЛЕНИЯ СВАРНЫХ УЗЛОВ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФЕРМЫ ПРИ БЛОЧНО-КОНВЕЕРНОМ МОНТАЖЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Чубаров А.С., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г.Шухова*

Усиление узлов сварных сквозных металлических конструкций в подавляющем большинстве связано с усилением угловых сварных швов, соединяющих элементы между собой (рис.1, а).

Усилить угловые сварные швы можно путем как увеличения катета шва, так и увеличения длины шва (см. рис. 1, б - г) [1, 2].

Увеличение катета шва (рис. 1, б) может использоваться в очень редких случаях по причине конструктивных требований [3]:

– катет углового шва k_f не должен превышать $1,2t$, где t - наименьшая из толщин свариваемых элементов;

– катет шва, наложенного на закругленную кромку фасонного проката толщиной t , как правило, не должен превышать $0,9t$.

Увеличение длины угловых швов, прикрепляющих элементы решетки в узлах в пределах проектной фасонки за счет введения лобового шва (рис.1, в), не всегда соответствует требованиям усиления. Это связано с ограниченной длиной усиливающего шва (размером лобового участка), а также наличием лобового шва в проектном решении.

Наращивание фасонки (рис.1, г) является одним из самых надежных, но достаточно трудоемких приемов.

Поиск длины усиливающего углового шва при помощи введения в узел дополнительных фасонки рекомендуется рассчитывать из следующих выражений (при условии возможного разрушения соединения по металлу шва):

$$R_{wf} \geq \frac{N_1^{ob}}{\beta_f \cdot k_{f1}^{ob} (l_{w1}^{ob} - 1)} + \frac{N_2^{ob}}{\beta_f \cdot k_{f1}^{ob} (l_{w1}^{ob} - 1) + \beta_f \cdot k_{f2}^{ob} (l_{w2}^{ob} - 1)}; \quad (1)$$

$$R_{wf} \geq \frac{N_1^n}{\beta_f \cdot k_{f1}^n (l_{w1}^n - 1)} + \frac{N_2^n}{\beta_f \cdot k_{f1}^n (l_{w1}^n - 1) + \beta_f \cdot k_{f2}^n (l_{w2}^n - 1)}; \quad (2)$$

Графическую интерпретацию формул (1) или (2) можно показать, введя следующие упрощения: $f - k_f = 1,0$ см; $l_{wi} = l_i$; рассматривается угловой шов по обуху.

Постановка задачи. На шов l_1 действует исходная нагрузка N_0 . Возможна дополнительная нагрузка $-N$ на шов l_1 , при которой не выполняются требования норм по срезу шва. При необходимости следует разгрузить шов, уменьшив исходную нагрузку до N_1 ($N_1 - N_0$). Требуется увеличить размеры фасонки для устройства дополнительного усиливающего шва l_2 таким образом, чтобы при воздействии дополнительного усилия $N_2 = N_0 - N_1 + N$ на усиленный шов ($l_1 + l_2$) удовлетворялись условия прочности (1).

Формула (1) примет вид:

$$R_{wf} \geq \frac{N_1}{l_1} + \frac{N_2}{(l_1 + l_2)} = \tau_{1cp} + \tau_{2cp}. \quad (3)$$

Формула (3) предполагает равномерное распределение напряжений по длине шва и позволяет решать две характерные задачи:

– определение несущей способности усиленного шва при известном значении длины шва усиления l_2

$$N_2 \leq (R_{wf} - \tau_{1cp})(l_1 + l_2);$$

– определение требуемой длины шва усиления при известном значении дополнительного усилия N_2

$$l_2 \geq \frac{N_2}{(R_{wf} - \tau_{1cp})} - l_1.$$

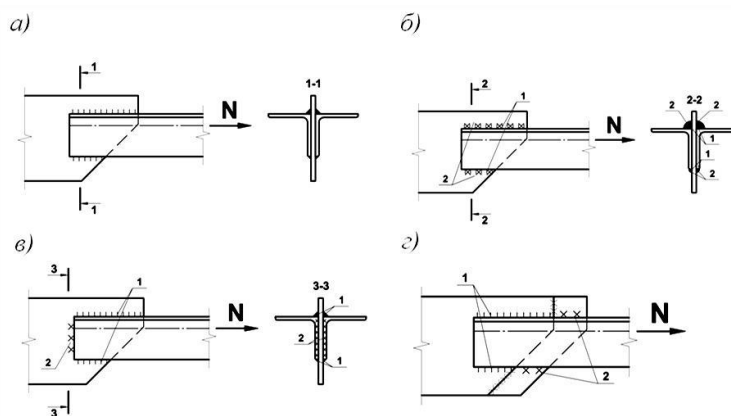


Рисунок 1 - Способы усиления угловых сварных швов:

а) исходный узел; б) усиление увеличением высоты катета шва; в) устройство лобовых швов; г) увеличение длины шва введением дополнительных фасонки

Нетрудно заметить, что все зависимости носят линейный характер, что делает расчет достаточно простым и доступным (рис. 2).

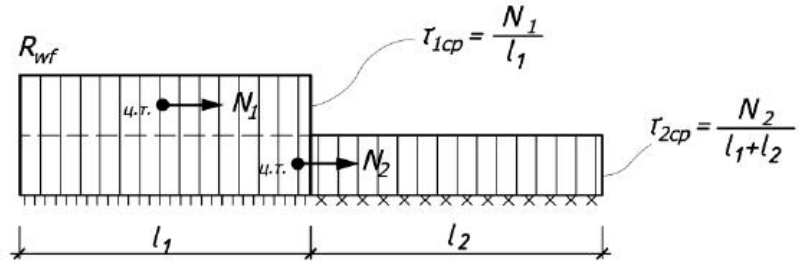


Рисунок 2 - Графическая интерпретация инженерного расчета

В действительности распределение срезающих напряжений по длине сварного шва крайне неравномерно (см. рис. 3).

Целесообразно описать нелинейный характер распределения некоторыми функциями:

$$\tau_1 = \tau_1(x) \Big|_0^{l_1}; \quad \tau_2 = \tau_2(x) \Big|_0^{l_1+l_2};$$

$$\tau_{1\text{ сум}} = \tau_1(x) + \tau_2(x) \Big|_0^{l_1}; \quad \tau_{2\text{ сум}} = \tau_2(x) \Big|_{l_1}^{l_1+l_2}.$$

Усилие N_1 , воспринимаемое исходным швом до усиления и усилие N_2 , воспринимаемое усиленным швом после приложения дополнительной нагрузки можно определить:

$$N_1 = \int_0^{l_1} \tau_1(x) \partial x; \quad N_2 = \int_0^{l_1+l_2} \tau_2(x) \partial x.$$

Соответственно, после усиления шва и приложения результирующих нагрузок, усилия, воспринимаемые исходным швом и швом усиления, определяются выражениями (см. рис. 3)

$$N'_1 = \int_0^{l_1} (\tau_1(x) + \tau_2(x)) \partial x,$$

$$N'_2 = \int_{l_1}^{l_1+l_2} \tau_2(x) \partial x.$$

Приведены результаты численных исследований работы швов усиления при **параболическом** законе распределения касательных напряжений (более точно описывающем действительный характер).

Принятые параметры функции приведены на рисунке 4.

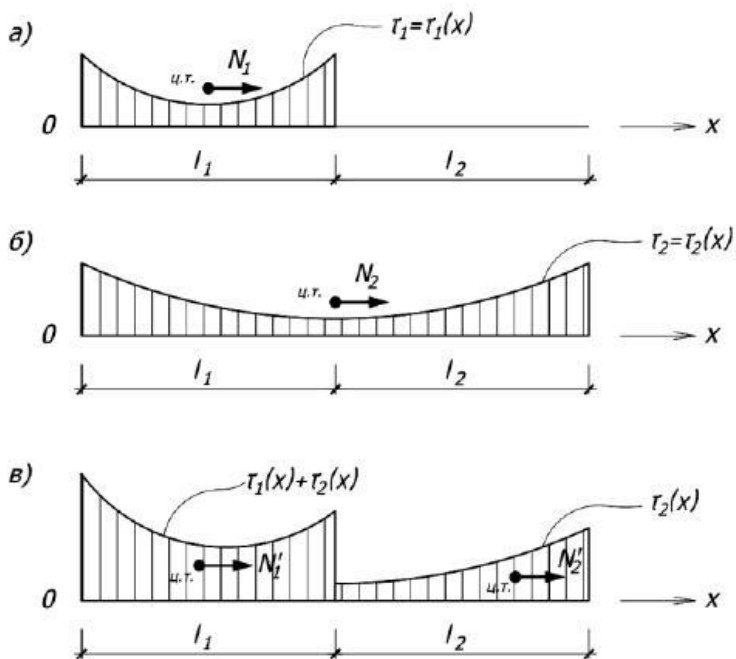


Рисунок 3 - Характер распределения сдвигающих напряжений в шве:

- а) исходное состояние;
- б) напряжение
- в) усиленном шве от дополнительной нагрузки;
- г) суммарная эпюра напряжений

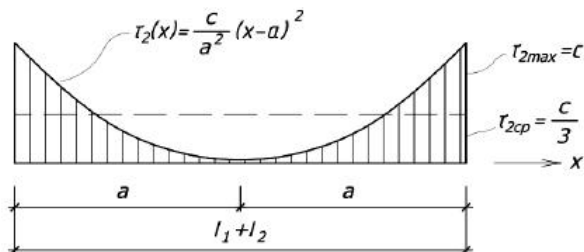


Рисунок 4 - Параболическое распределение напряжений в усиленном шве

Выражение для x_2 - запишется в виде

$$\tau_2(x) = \frac{c}{a^2}(x-a)^2. \quad (4)$$

Усилие, приходящееся на шов усиления

$$N'_2 = \int_{l_1}^{l_1+l_2} c \left(\frac{x}{a} - 1 \right)^2 dx = c \cdot l_1 \left(\frac{x^3}{3a^2} - \frac{x^2}{a} + x + D \right) \Bigg|_1^{1+\alpha}.$$

Вычислив интеграл в заданных границах, получим относительное значение усилия, воспринимаемого швом усиления

$$N'_{2\text{отн}} = \frac{N'_2}{c \cdot l_1} = \frac{\alpha^3 + 3\alpha}{3(1+\alpha)^2},$$

где - относительная длина шва усиления.

По полученным результатам построены зависимости изменений относительных значений усилия, воспринимаемого дополнительным швом усиления от относительной длины этого шва (рис. 5).

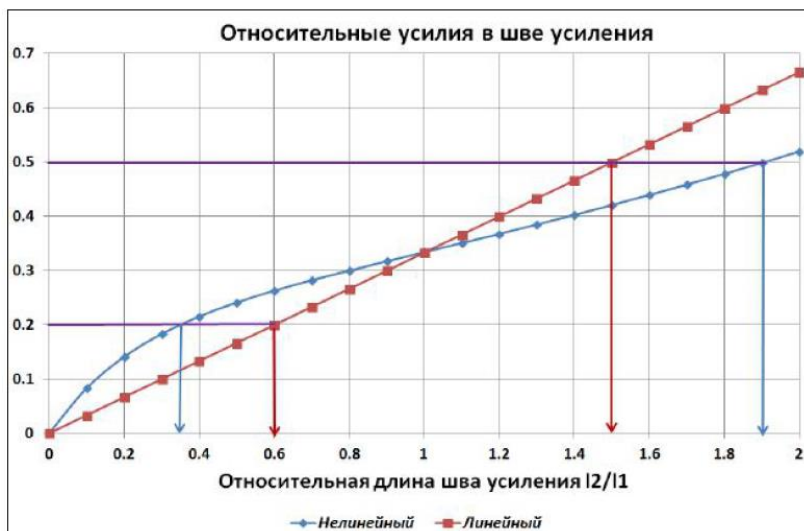


Рисунок 5 - Распределение относительных усилий в шве усиления в зависимости от относительной длины шва

Наблюдаются явно выраженные расхождения между линейной формулой (3) и аналитическим выражением (4). Так, при относительном дополнительном усилии по инженерной методике требуется дополнительный шов, а по уточненному нелинейному (на 74% меньше). При относительном дополнительном усилии по инженерной методике требуется дополнительный шов, а по уточненному нелинейному (на 30% больше).

Получены зависимости значений относительных средних напряжений в шве усиления от 1 (рис. 6).

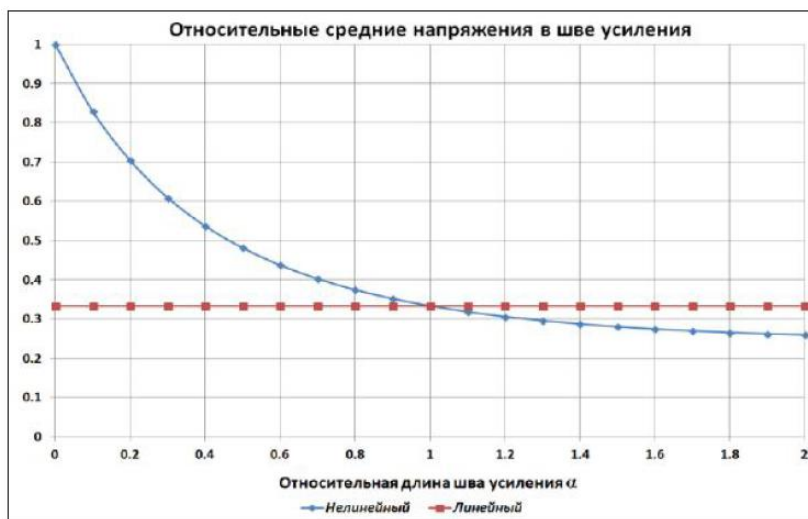


Рисунок 6 - Зависимости изменения средних напряжений в шве $2\sigma_r$ от длины шва усиления

Выявлены существенные расхождения в определении результирующих усилий в швах после усиления по различным методикам. Целесообразно в каждом конкретном случае создавать расчетные конечно-элементные модели узлов (рис. 7) для получения уточняющих результатов.

Как показывают экспериментальные и численные исследования [5], различия в результатах могут быть еще более значимыми, чем в случае рассмотренного параболического приближения.

Выводы:

1. Неравномерный по длине характер распределения касательных напряжений в сварных угловых швах узлов металлических конструкций следует учитывать при проектировании усиления.

2. Величина отношения длины шва усиления к длине исходного шва оказывает существенное влияние на результаты расчета.

3. Определять действительный характер распределения напряжений в швах, следует либо экспериментальными исследованиями, либо на моделях расчетных схем метода конечных элементов, реализуемого современными программными комплексами [4, 5].

Список литературы:

1. Металлические конструкции. Техническая эксплуатация / Под ред. М.М. Сахновского. Киев: Будівельник, 1976. - 256 с.
2. Ребров И.С. Усиление стержневых металлических конструкций: Проектирование и расчет. - Л.: Стройиздат. Ленинградское отделение, 1988. - 228 с.
3. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции (актуализированная редакция СНиП II-23-81*) / Минрегион России. - М.: ОАО ЦПП, 2011. - 172 с.
4. Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Маляренко А.А., Фиалко С.Ю., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А. Вычислительный комплекс SCAD. – М.:Издательство «СКАД СОФТ», 2015. – 848 с.
5. Семенов А.А., Маляренко А.А. Металлические конструкции. Спецкурс. Расчет усиления элементов и соединений с использованием программного комплекса SCAD Office. – М.: Издательство АСВ, Издательство СКАД СОФТ, 2014. – 220 с.

3. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА И ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ОСОБЕННОСТИ И ИНСТРУМЕНТЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Абакумов Р.Г., канд. экон. наук, доцент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Статья посвящена особенностям и инструментам воспроизводства объектов недвижимости культурного наследия. Раскрываются основные и отличительные особенности объектов недвижимости культурного наследия, как объектов воспроизводства. Обозначены факторы сдерживающие воспроизводство объектов недвижимости культурного наследия. Подчеркивается необходимость совершенствования земельного, градостроительного, культуроохранного законодательства. Описана методическая основа совершенствования инструментария воспроизводства объектов недвижимости культурного наследия.

Ключевые слова: недвижимость культурного наследия, воспроизводство недвижимости, инструменты воспроизводства, инвестиционно-строительная деятельность, профессиональная подготовка.

В течение долгого времени роль воспроизводства объектов недвижимости культурного наследия в экономике нашей страны рассматривалась, как вторичная, как деятельность, направленная на сохранение исторических объектов недвижимости с наиболее значительным статусом. Такое пренебрежительное отношение, в частности к объектам недвижимости культурного наследия, находило отражение не только в реальной государственной политике воспроизводства недвижимости культурного наследия, но и сформировало устойчивую инвестиционно-строительную позицию их невоспроизводимости. Реализация инвестиционно-строительной деятельности отразилась на генеральных планах развития городов и территорий, агрессивное вторжение массовой застройки, коренное изменение ландшафтов сделало объекты недвижимости культурного наследия «заложниками» проводимой инвестиционно-строительной политики.

Текущая ситуация с воспроизводством недвижимости культурного наследия осложняется высокой ролью государственного участия и недостатком бюджетного финансирования с одной стороны, и отсутствием благоприятного инвестиционно-строительного климата и возможностей для привлечения иных видов ресурсов в воспроизводство данных объектов. С учетом общепризнанной значимости объектов недвижимости культурного наследия, их воспроизводство является сегодня первоочередной задачей, прежде всего, региональных органов государственного управления.

Одной из главных причин критического положения, сложившегося в отношении воспроизводства объектов недвижимости культурного наследия, является недостаточное бюджетное финансирование. Учитывая данный факт, все более очевидной становится необходимость создания эффективных инструментов воспроизводства недвижимости культурного наследия. Социальная значимость, многоаспектность и практическая сложность осуществления поставленной задачи, обосновывает необходимость проведения анализа целесообразности реализации проектов воспроизводства недвижимости под современные реалии использования.

На современном этапе для воспроизводства объектов недвижимости сферы культурного наследия характерна тенденция сохранения с раскрытием экономической привлекательности объектов. Сегодня в большинстве случаев они исключены из активной хозяйственной деятельности, а исследования их ресурсного потенциала только набирает обороты.

Причинами такого положения являются, в первую очередь, несовершенство законодательной базы, закрытый до недавнего времени характер культурных институтов и, как следствие, невозможность их интеграции в современную экономическую жизнь. При этом владение, пользование и распоряжение объектами недвижимости культурного наследия осуществляется на основе принципов, установленных гражданским, земельным и градостроительным законодательством. Стоит обратить внимание, что гражданским законодательством регулируются, прежде всего, особенности приватизации объектов культурного наследия, одним из наиболее значимых принципов которой является обязанность будущего собственника оформить охранное обязательство на содержание, сохранение и использование объекта недвижимости.

Осознавая необходимость развития процессов воспроизводства объектов недвижимости культурного наследия, органы государственной

власти всех уровней рассматривают возможность передачи в собственность с целью дальнейшего приспособления недвижимости для современного использования как наиболее эффективный и щадящий способ их воспроизводства.

Наметившиеся тенденции обосновывают интерес к объектам недвижимости культурного наследия как к особой категории рыночных отношений.

Учитывая соотношение расходов бюджета, выделяемых на содержание объектов недвижимости культурного наследия, а также объемы средств, необходимых для оказания государственной поддержки сохранения культурного наследия, становится очевидным, что дальнейшее воспроизводство памятников истории и культуры невозможно без привлечения средств инвесторов.

Принимая во внимание свойства полезности и редкости объектов недвижимости культурного наследия, можно трансформировать их в категорию экономических благ. С точки зрения экономической науки понятие «благо» определяется через возможность объекта, благодаря его особенностям, удовлетворять общественные потребности. Как и любое другое экономическое благо, историческая недвижимость может наделяться свойствами потребительского блага (непосредственного удовлетворения потребностей), товара (выступать объектом товарно-денежных отношений), а также капитала (служить средством извлечения дохода).

Рассмотрим основные и отличительные особенности объектов недвижимости культурного наследия.

Во-первых, объекты недвижимости культурного наследия обладают характеристиками материальных объектов, неразрывно связанных с землей. К основным признакам следует отнести стандартные признаки недвижимости: стационарность, заключающаяся в прочной физической связи объекта культурного наследия с землей и невозможности его перемещения без разрушения и нанесения ущерба; материальность, характеризующая функционирование объекта в натурально-вещественной форме; долговечность, определяющая срок полезного использования недвижимости выше срока полезного использования других товаров. [1]

В качестве специфических признаков, помимо разнородности, уникальности и неповторимости, можно выделить следующие аспекты: наличие историко-культурной, эстетической и архитектурной значимости; возраст объекта, значительно превышающий средний срок службы объектов-аналогов; особый законодательно установленный

статус объекта, определяющий ограничения в правах владения, а также необходимость соблюдения охранных обязательств.

Другая характерная особенность исторических зданий заключается в высокой степени физического и функционального износов, к типичным примерам которых относятся несоответствие планировки помещений современным стандартам организации пространства, а также так называемые «сверхулучшения» (массивные конструктивные элементы зданий), высокие потолки, просторные холлы.

Высокий риск инвестирования обусловлен, в том числе наличием установленных требований к сохранению внешнего облика фасадов и интерьеров, а также использованием специфических реставрационных и строительных технологий, повышенным уровнем эксплуатационных издержек, сложностью и длительностью ремонтно-восстановительных работ, необходимостью проведения комплекса экспертиз и исследований с привлечением специалистов различных областей.

В условиях сложившейся застройки возможности для нового строительства серьезно ограничены. Именно поэтому, несмотря на определенные риски для инвестора при приобретении собственности или права аренды, большие затраты на реконструкцию, длительность срока окупаемости и обременения, связанные с исполнением охранных обязательств, все большую популярность приобретают инвестиционные проекты приспособления исторических построек под современное использование.

В России до настоящего времени законодательно не определен эффективный механизм распределения обязанностей по содержанию и вовлечению в экономический оборот исторической недвижимости. Именно поэтому доля исторических зданий, востребованных современным обществом для реализации определенных потребностей, сравнительно невелика.

Основные факторы сдерживающие воспроизводство объектов недвижимости культурного наследия: отсутствие субъектов, желающих и способных в необходимой мере нести затраты по содержанию объекта недвижимости культурного наследования; невозможность консервации объектов недвижимости культурного наследия, которые в настоящее время подвержены разрушению, являются бесхозными или не используются; отсутствие на территории, непосредственно примыкающей к объекту недвижимости культурного наследия необходимой инфраструктуры; наличие в составе объектов недвижимости культурного наследия Российской Федерации большого количества (свыше 60 %) «некоммерческих» объектов, получение дохода

от использования которых невозможно или сопряжено с затратами, превышающими предполагаемый доход; наличие относительно небольшого количества объектов (около 15 %), использование которых способно приносить доход, превышающий затраты на обеспечение их сохранности; наличие в составе объектов недвижимости культурного наследия Российской Федерации жилых помещений.

При этом следует отметить, что экономические интересы собственников или непосредственных пользователей объектов такой недвижимости не всегда учитывают необходимость воспроизводства их уникальных свойств. В этой ситуации становится очевидным необходимость изменений подходов к воспроизводству данных объектов с учетом видов прав и форм собственности в области функционирования и вовлечения объектов недвижимости культурного наследия в современные социально-экономические отношения.

Здания, сооружения, отдельные помещения и участки, относящиеся к категории объектов культурного наследия, наиболее часто являются предметами гражданско-правовых сделок по аренде и купле-продаже.

Принимая во внимание особый статус и ценность объектов недвижимости культурного наследия, порядок его вовлечения в гражданский оборот регламентирован законодательством с учетом особенностей, установленных специализированными актами в области охраны. Данный факт предопределил одно из главных условий функционирования объектов недвижимости культурного наследия в гражданском обороте – соблюдение требований, ограничений и обременений, содержащихся в Охранном обязательстве. Фактически данный документ является подтверждением обязательств пользователя по обеспечению сохранения, выполнения работ и сроков их проведения, мерах ответственности за нарушения и соблюдения иных правил, установленных для каждого конкретного объекта недвижимости культурного наследия.

В современных условиях хозяйствования очевидна актуальность концепции воспроизводства недвижимости культурного наследования, в первую очередь, как особого вида недвижимого имущества, способного выступать объектом управленческих и имущественных отношений. Основываясь на данной позиции, необходимо учитывать их непосредственную взаимосвязь с аспектами, регулируемым земельным, градостроительным, природоресурсным и природоохранным законодательством.

В соответствии с положениями действующего законодательства основными инструментами взаимодействия по воспроизводству

объектов недвижимости культурного наследия являются: аренда и безвозмездное пользование; безвозмездная передача в собственность; приватизация; доверительное управление; концессия; аутсорсинг; инвестиционные соглашения.

В общем случае необходима разработка новых инструментов воспроизводства объектов недвижимости культурного наследия основанных на следующих методических составляющих: нормативной базе, регулирующей порядок и условия воспроизводства; обязательств, их гарантий и санкций, установленных за нарушения в области воспроизводства; условий финансирования; системы управления своевременную корректировку действий; системы сбалансированного распределения рисков.

Основой проводимой реформы в России должен стать поэтапный переход от непосредственного выполнения государством функций финансирования ремонтно-реставрационных, восстановительных работ, а также функций собственника объектов исторической недвижимости к обеспечению правовых и экономических предпосылок и стимулов для формирования рыночных отношений в сфере воспроизводства объектов недвижимости культурного наследия.

Методологическая база реализации инвестиционно-строительных проектов воспроизводства объектов культурного наследия складывается на основе способов и принципов конкурентного отбора проектов воспроизводства для реализации, оценки рисков проектов воспроизводства и необходимого объема инвестирования, управления проектами и возникающими договорными отношениями, оценки их эффективности.

Государство должно снять с себя обязательства по воспроизводству объектов недвижимости культурного наследия и передать их в распоряжение специализированных организаций на заранее оговоренных условиях, что позволяет провести работы по модернизации, ремонту или реконструкции объекта, а также увеличить эффективность использования данных объектов. Единый автоматизированный портал воспроизводства объектов недвижимости культурного наследия должен стать источником, содержащим необходимые сведения об изменениях действующего законодательства в этой области, сложившихся практиках реализации проектов воспроизводства, потенциальных исполнителях работ и наличии перспективных инвестиционных площадок на территории страны.

Список литературы:

1. Abakumov R.G. PROBLEMS OF CONSTRUCTIVE SAFETY OF PILED FOUNDATIONS OF HEIGHTED BUILDINGS AT THE STAGES OF DESIGN AND CONSTRUCTION//Lecture Notes in Civil Engineering. 2021. Т. 151. С. 93-99.
2. Abakumov R.G. PROBLEMS OF CONSTRUCTIVE SAFETY OF PILED FOUNDATIONS OF HEIGHTED BUILDINGS AT THE STAGES OF DESIGN AND CONSTRUCTION//Lecture Notes in Civil Engineering. 2021. Т. 151. С. 93-99.
3. Авилова И.П., Абакумова М.М., Анисимов С.А. Онтология исследования эффективности и перспектив крупнопанельного и монолитного железобетонного строительства жилых объектов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2019. № 10. С. 40-52.
4. Авилова И.П., Абакумова М.М., Пермякова А.А. Эмпирические аспекты персонификации объектов образования как общественных пространств // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2019. № 6. С. 41-48.
5. Абакумов Р. Г. Управление эффективностью инвестиционно-строительных проектов: учебник/. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. – 270 с.
6. Васюкова А.С., Абакумов Р.Г. Реконструкция как один из инструментов трансформации промышленных зон в редевелопменте // Наука и инновации в строительстве. Сборник докладов IV Международной научно-практической конференции. Белгород, 2020. С. 138-145.

МИРОВОЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ СТИМУЛИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ

Коршикова К.С., студент,
Резван А.В.

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье представлены результаты критического анализа мероприятий, направленных на стимулирование строительства энергоэффективных зданий. Проведен обзор технологий, применяемых для повышения энергоэффективности зданий и энергосбережения в строительстве в России и за рубежом.

Ключевые слова: энергоэффективное здание, энергосбережение, энергоэффективность.

Повышение энергоэффективности зданий и сооружений является приоритетным направлением для создания комфортного устойчивого города – в зданиях используется порядка 40% первичной потребляемой энергии, в то же время объём нереализованного потенциала энергосбережения составляет около 40% (в т.ч. удельный вес жилых зданий 18-19%, строительство 9-10%) [7]. Политика повышения энергоэффективности зданий благоприятно сказывается как на всех отраслях экономики, так и для населения – сокращение коммунальных расходов, улучшение экологической ситуации, увеличение производительности промышленности, и повышение конкурентноспособности страны в глобальном формате [1].

К основополагающим нормативно-правовым документам в области энергосбережения и энергоэффективности в России относятся: Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; Постановление Правительства РФ от 15 июня 1998 г. №588 «О дополнительных мерах по стимулированию энергосбережения в России»; СП 50.13330.2012. «Тепловая защита зданий»; ГОСТ Р 54862-2011. «Энергоэффективность зданий. Методы определения влияния автоматизации, управления и эксплуатации здания»; ГОСТ Р 56295-2014. «Энергоэффективность зданий. Методика экономической оценки энергетических систем в зданиях» и др.

Для оценки рациональности расходования энергии зданием в процессе эксплуатации используют классы энергоэффективности.

Данный показатель показывает процентное отклонение расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемой величины. На данный момент не существует единой международной классификации зданий по энергоэффективности, по причине разных климатических условий. В России классификация зданий по энергоэффективности представлена в СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Существует пять классов энергетической эффективности строения, обозначаемые латинскими буквами от «А» до «Е», где «А» - это самый высокий показатель, а «Е» - самый низкий из всех имеющихся. Не допускается проектирование зданий с классами энергосбережения D и E. Классы А, В, С устанавливаются для строящихся и реконструируемых зданий на стадии разработки проектной документации.

Таблица 1 – Классы энергосбережения жилых и общественных зданий

Обозначение класса	Наименование класса	Процентное отклонение
A++	Очень высокий	Ниже -60
A+		От -50 до -60 включительно
A		От -40 до -50 включительно
B+	Высокий	От -30 до -40 включительно
B		От -15 до -30 включительно
C+	Нормальный	От -5 до -15 включительно
C		От +5 до -5 включительно
C-		От +15 до +5 включительно
D	Пониженный	От +15,1 до +50 включительно
E	Низкий	Более +50

Кроме того, в России разрабатывается СП «Энергетическая оценка зданий. Методы выражения энергетических характеристик зданий и сертификация энергопотребления зданий». В свою очередь страны Евросоюза используют классификацию, приведенную в стандарте EN 15217:2007 «Energy performance of buildings. Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings». В ней содержится информация о семи классах энергоэффективности зданий, обозначаемыми от «А» до «G». При этом при оценке используется общее энергопотребление здания или сооружения [4].

Коэффициент энергоэффективности зависит от множества показателей, представленных в ГОСТ 31427-2010 «Здания жилые и

общественные». Сам коэффициент энергоэффективности в общем виде можно представить как:

$$\mathcal{E} = \frac{W_{\text{п}}}{W_{\text{п}} + W_{\text{нп}}}, \quad (1)$$

где $W_{\text{п}}$ – полезно использованная энергия,

$W_{\text{нп}}$ – непроизводительные расходы,

$W_{\text{п}} + W_{\text{нп}}$ – валовая выработка энергии [5].

По объемам энергопотребления жилые здания занимают второе место, уступая обрабатывающей промышленности. Очевидно, замена всех низко эффективных зданий на энергоэффективные позволит получить значительную экономию энергии. Большая часть теплопотерь в зданиях приходится на стеновые ограждающие конструкции, дверные и оконные проемы, кровлю, подвальные помещения и вентиляционную систему. Стоит отметить, что для достижения желаемого результата важно внедрять меры по повышению энергоэффективности на всех стадиях строительства, включая проектирование и реконструкцию зданий [3].

Для минимизации потерь тепла разрабатываются меры по повышению энергоэффективности за счет повышения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания. К ним относят: теплоизоляцию наружных стен, использование входных дверей с теплоизоляционным профилем, оснащение помещений радиаторами с индивидуальной системой контроля, установку термостатов на отопительных приборах, использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии [2].

Технологии и мероприятия, применяемые для повышения энергоэффективности зданий:

1. Строительство ширококорпусных домов. Количество потерь тепловой энергии в таких домах значительно ниже. Связано это с тем, что чем больше ширина здания, тем меньше по площади ограждающие конструкции и как итог снижение потери тепловой энергии [8, с.205].

2. Замена окон на более новые и энергоэффективные. Энергоэффективное окно представляет собой стеклопакет, внутри которого находится инертный газ, обладающий более низкой теплопроводностью, чем воздух. На внутренней поверхности стекла нанесено теплоотражающее покрытие, отражающее тепло обратно в помещение.

3. Теплоизоляция фасадов здания. Более эффективно располагать теплоизолирующий материал снаружи ограждающих конструкций, так вы сможете не только зимой сэкономить на отоплении помещений, но и

летом – на их охлаждении. Утепление фасадов дает возможность сделать здание более энергоэффективными, а также повышает комфорт внутри помещений, увеличивает срок их эксплуатации без ремонта.

4. Энергия солнца. Установка солнечных коллекторов значительно снижает затраты на обогрев помещений. В зависимости от условий теплоноситель нагревается на 40-50° больше, чем температура окружающей среды. Такие системы применяются в индивидуальном жилье, в районных отопительных установках, а также для получения технологической тепловой энергии в промышленности.

В целях заинтересованности строительных организаций в возведении энергоэффективных зданий и сооружений и в производстве энергоэффективной продукции в России были приняты меры по экономическому стимулированию. Так, в соответствии со ст. 381 Налогового Кодекса Российской Федерации, организации освобождаются от налогообложения на имущество в течение трех лет со дня постановки на учет указанного имущества. Кроме того, налогоплательщик вправе применять к основной норме амортизации специальный коэффициент, в отношении амортизируемых основных средств, относящихся к объектам (за исключением зданий), имеющим высокую энергетическую эффективность в соответствии со ст. 259.3 НК РФ.

В США существует федеральная программа «Налоговые вычеты для энергоэффективных коммерческих зданий». Поддержка зависит от стоимости энергоэффективной собственности, информация по расчёту льгот представлена на сайте Министерства энергетики США [6]. В Японии действует программа «Снижение налога по «зелёным» инвестициям». В соответствии с ней, при определённых условиях существует возможность применения специальных условий амортизации или налогового вычета (7% для малых и средних предприятий) [10]. В Китае местные органы власти применяют финансовые стимулы для развития зданий с низким энергопотреблением. Например, предоставление субсидий за каждый квадратный метр энергоэффективных зданий. В Китае реализация целей низкого потребления энергии относится как к жилым зданиям, так и к коммерческим объектам, промышленным паркам [9].

Таким образом, повышение энергоэффективности зданий является одной из глобальных задач современного мира. Опираясь на международный и отечественный опыт, можно сделать вывод о важности внедрения мер по стимулированию строительства зданий высокой энергоэффективности. Увеличению теплотехнических характеристик

зданий способствует внедрение энергосберегающих материалов и проектирование стеновых ограждающих конструкций энергоэффективной топологии.

Список литературы:

1. Avilova I. P., Naumov A. E., Krutilova M. O., Dakhova D. D. Low-carbon principles of eco-efficient construction development // *Lecture Notes in Civil Engineering*. 2021. Vol. 95. P. 45-51.
2. Аполлонов И. А., Малетина Н. С., Петушков В. С., Тырин Г. С. Энергоэффективность зданий в России. Методы повышения энергоэффективности зданий // *Актуальные вопросы современной науки и образования : сборник статей XIII Международной научно-практической конференции*, (Пенза, 10 сентября 2021 г.), Пенза: Наука и Просвещение, 2021. С. 39-41.
3. Vakaeva N.V., Naumov A. E., Suvorova M. O. Eco-Resource Intensity Enhancement of Residential Apartment Buildings via Optimizing Design Solutions // *Lecture Notes in Civil Engineering*. 2021. Vol. 147. P. 72-78.
4. Дик ван Дейк. Европейские стандарты энергоэффективности зданий // *Энергосбережение*. 2011. № 7. С. 72–88.
5. Ефремов В. В., Маркман Г. З. "Энергосбережение" и "энергоэффективность": уточнение понятий, система сбалансированных показателей энергоэффективности // *Известия Томского политехнического университета*. 2007. Т. 311. № 4. С. 146-148.
6. Energy-efficient commercial buildings tax deduction. U. S. Department of Energy. Washington, DC. USA. Websource: [energy.gov](https://www.energy.gov). Access data: May 6, 2019.
7. Опарина Л.А. Строительство энергоэффективных зданий как фактор устойчивого развития экономики // *Генезис экономических и социальных проблем субъектов рыночного хозяйства в России*. 2015. № 9. С. 93-95.
8. Сайбель А.В. Энергосберегающие технологии в строительстве // *Инженерный вестник Дона*. 2012. С. 205.
9. Susi Wang Ke. China's ambitious green building action plan with opportunities for Swiss SMES. The Swiss Business Hub China. July 30, 2018. The Switzerland Global Enterprise. Web-source: [s-ge.com](https://www.s-ge.com). Access data: May 23, 2019.
10. Tax incentive for industry (Green Investment Tax) in Japan. International Energy Agency. October 19, 2017. Paris, France. Web-source: [iea.org](https://www.iea.org). Access data: May 21, 2019.

ВЛИЯНИЕ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ НА ДОСТУПНОСТЬ ЖИЛЬЯ

Ноздрачева А.А., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье изучается влияние ипотечного кредитования на доступность жилья. Актуальность теме объясняется нерешенностью жилищного вопроса в России, начиная еще с конца прошлого века. Актуальность лишь усиливается вследствие появления в 2020 году льготной ипотеки, доступной всем гражданам нашего государства. В заключении статьи будут подведены итоги влияния ипотечного кредитования на доступность жилья для граждан Российской Федерации.

Ключевые слова: ипотечное кредитования, ипотека, влияние ипотеки, доступность жилья, льготная ипотека.

Одна из самых острых социальных проблем, существующих со времен распада СССР – обеспечение граждан достойным жильем. До сих пор предлагаются различные способы решения данной проблемы, однако, действительно эффективного решения нет и сейчас. Одним из распространенных способов увеличения доступности жилья во многих государствах является ипотечное кредитование (чаще используют сокращение ипотека) [2].

Данный термин стал распространяться среди граждан России с двадцать первого века. В последние пятнадцать лет он стал не только распространенным, но и используемым. Имеется в виду, что многие граждане не только теперь знают его значение, но и пользовались таким финансовым инструментом [4].

Под ипотечным кредитованием необходимо понимать кредит, полностью направленный на приобретение жилья. Чаще всего его выдают банки, а получают его физические лица. Ключевой особенностью такого кредита является не только целевое направление, но и длительный срок погашения, в большинстве случаев. Так как доходы граждан нашей страны относительно малы, сроки ипотечного кредитования могут составлять, и пять, и десять, и пятнадцать и даже двадцать лет. Часто для получения кредита необходимо внести первоначальный взнос, который в среднем варьируется от 10% до 20%. В результате оформления ипотечного кредита, физическое лицо получает во владение недвижимость и обязуется ежемесячно уплачивать банку заранее оговоренную сумму в течение всего срока кредитования [3].

Не изучая данную тему подробно, может сложиться ложное мнение о том, что ипотечное кредитование определенно увеличивает доступность жилья для граждан. Опыт многих стран доказал, что сначала доступность увеличивается, однако, на таком положительном фоне формируются льготные ипотечные кредиты, снижающие ставку такого кредитования, или же происходят экономические процессы, естественно снижающие ипотечную ставку [1]. Это в результате приводит к прямо противоположному эффекту – доступность жилья снижается. Основная причина заключается в дестабилизации спроса и предложения, особенно при искусственном снижении ипотечной ставки. В данном случае речь идет именно о формировании льготных программ. Особенно масштабен эффект в случае значительной целевой аудитории льготной программы, как и произошло в 2020 году.

Так, воспользоваться такой программой пожелали многие граждане нашей страны. В результате, образовался увеличенный спрос, с которым справиться застройщикам полностью не удалось. В итоге, произошло существенное повышение цен на все объекты, пригодные для льготной ипотеки. Это негативно отразилось на доступности жилья для тех лиц, которые сберегали денежные средства для дальнейшего выкупа жилья собственными силами. Именно вследствие такой программы, им не хватило сбереженной суммы.

Необходимо отметить, что льготная ипотечная программа 2020 года привлекла к ипотечному кредитованию множество неплатежеспособных элементов. Часть из них банки успешно отсеивают при проверке платежеспособности, однако, многие из них изучить невозможно, так как у существенной доли граждан до настоящего времени не было кредитов вовсе. Они являются сложнооцениваемыми элементами. Можно с уверенностью сказать, что привлечение столь обширной аудитории повлекло выдачу кредитов неплатежеспособным гражданам.

По выше указанной причине отмечаем еще одну негативную тенденцию искусственно занижаемых ипотечных ставок – портфель банков пополняется кредиторами, которые, возможно, не смогут выплатить свои долги, в результате, портфель банков становится менее стабильным. Это, в свою очередь, ведет к дестабилизации портфеля банков.

Важно отметить, что такой форсированный рост выдачи ипотечных кредитов приводит к макроэкономической дестабилизации. В ближайшие несколько лет можно прогнозировать увеличенное число банкротств физических лиц, а также рост количества просрочек по ипотечным платежам. Нельзя не отметить существенный рост инфляции

и инфляционных ожиданий. Уже сейчас такие последствия льготной ипотечной программы 2020 года заметны. При этом необходимо отметить действие инфляции на доступность жилья. Так, инфляция существенно сокращает сбережения граждан, желающих самостоятельно приобрести недвижимость. Особенно значителен урон сбережениям тех граждан, которые по причине нежелания или финансовой неграмотности сохраняют деньги традиционным для двадцатого века способом – дома «в копилке», а не на банковском депозите.

При этом высокая инфляция увеличивает инфляционные ожидания, вследствие этого растет ставка по иным кредитам и не льготной ипотеке, что также приводит к уменьшению доступности жилья.

Исходя из всех перечисленных выше фактов, нельзя однозначно констатировать положительное или негативное влияние ипотечного кредитования на доступность жилья. С одной стороны, ипотечное кредитование существенно увеличивает доступность жилья для лиц, берущих ипотечные кредиты. С другой стороны, искусственное формирование льготных кредитов приводит к уменьшению доступности жилья для лиц, отказывающихся от кредитов. Несмотря на это, основой национального проекта «Жилье и городская среда» является именно ипотечное кредитование. Государство желает увеличивать количество ипотечных кредитов и увеличивать их доступность для граждан. Именно за счет этого будет увеличиваться жилищные застройки.

Важно отметить, что использовать лишь ипотечное кредитование для роста доступности жилья нерационально. Опыт многих стран доказал, что ипотека является методом увеличения доступности жилья, однако, одновременно с этим необходимо регулярно увеличивать доходы населения, при этом прирост должен быть значительным [1]. Если прирост доходов населения будет выше роста ипотечных кредитов, ипотека станет эффективным способом увеличения доступности жилья.

При этом чрезвычайно важно учитывать и иные факторы, существенно влияющие на доступность жилья. Так, ипотечные инструменты должны стать доступнее для граждан. Сейчас ипотека является практически невозможной для пенсионеров и молодых граждан. Так, в большинстве банков лицу отказывают в ипотеке, если оно моложе двадцати лет. Это свидетельствует об отсутствии современной оценки банками молодых людей. На данный момент существуют виды деятельности, позволяющие лицам не только до двадцати, но и даже до восемнадцати лет получать доходы, существенно превышающие средние заработные платы по России.

Еще одним существенным фактором, влияющим на доступность жилья, являются альтернативы покупке жилья. Так, развитие таких инструментов, как аренда и социальный наем позволяет эффективно увеличивать доступность жилья для граждан.

Чрезвычайно важно учитывать стоимость жилья и ценообразование на него. Именно цена является ключевой проблемой в решении вопроса доступности жилья. Для решения данной проблемы, государству необходимо:

1. Увеличивать количество объектов жилищной застройки, акцентируя внимание на жилье эконом класса;

2. Положительно влиять на застройщиков, стимулируя их формировать сегмент эконом жилья, а также на физических лиц для развития арендного рынка;

3. Способствовать уменьшению себестоимости строительства жилых построек.

Данные методы позволят государству положительно повлиять на доступность жилья, а ипотека будет оказывать лишь положительный эффект на доступность жилья.

Подводя итог, делаем вывод о неоднозначности ипотечного кредитования для целей увеличения доступности жилья. С одной стороны, такой финансовый механизм эффективно решает проблему доступности жилья для конкретной семьи. С другой стороны, нерациональное и слабоконтролируемое использование данного механизма государством, приводит к обратному эффекту – жилье становится в целом менее доступным для населения.

По этой причине ипотечное кредитование будет лишь положительно влиять на доступность жилья в случае учет иных многочисленных факторов. Так, государство должно обеспечить постоянный существенный прирост доходов граждан. Также его действия должны быть направлены на снижение себестоимости строительства. При этом важно развивать и способствовать улучшению альтернативных инструментов: аренде, социальному найму и так далее. Особенно важно оказывать воздействие на застройщиков с целью существенного увеличения количества возводимого жилья эконом класса. Именно оно является доступным для большей части населения России.

Нерациональное использование ипотеки приводит к множеству негативных последствий: увеличению инфляции и инфляционных ожиданий, росту стоимости жилья, дестабилизации спроса и предложения на строительном рынке, появление на кредитном рынке неплатежеспособных элементов, ухудшение портфеля банков,

увеличение банкротств среди физических лиц и так далее. В результате всех таких негативных последствий, доступность жилья из-за ипотечного кредитования уменьшается. Отметим, что в целом качество жизни тоже уменьшается, что ухудшает всю социальную сферу.

Таким образом, к использованию ипотечного кредитования в целях улучшения доступности жилья необходимо относиться рационально. Формирование льготных ипотечных кредитов для широкой аудитории лишь негативно скажется на доступности жилья.

Список литературы:

1. Абрамова, Н. В. Влияние ипотечного кредитования на доступность жилья в регионах / Н. В. Абрамова // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2017. – № 3(59). – С. 156-164. – DOI 10.25513/1812-3988.2017.3.156-164.
2. Белоусов, А. Л. Развитие ипотечного кредитования и вопросы методологии определения доступности жилья / А. Л. Белоусов // Актуальные проблемы экономики и права. – 2019. – Т. 13. – № 1. – С. 935-947. – DOI 10.21202/1993-047X.13.2019.1.935-947.
3. Гаврилюк, А. А. Рынок ипотечного жилищного кредитования РФ и его влияние на доступность жилья для населения / А. А. Гаврилюк, Ю. В. Бутрина // Умные технологии в современном мире : материалы III всероссийской научно-практической конференции, Челябинск, 24–25 ноября 2020 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Южно-Уральский государственный университет Высшая школа экономики и управления. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – С. 28-34.
4. Гайрбекова, Р. С. Влияние ипотечного кредитования на доступность жилья в регионах Российской Федерации / Р. С. Гайрбекова, С. Л. Юнаева // ФГУ Science. – 2019. – № 4(16). – С. 51-55.

ДОСТУПНОСТЬ ЖИЛЬЯ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ноздрачева А.А., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье рассматривается актуальная ситуация на рынке недвижимости Белгородской области, определены критерии доступности жилья, проведен сравнительный анализ доступности жилья в регионе и по России в целом, а также проанализированы интересы общества через социальную сферу.

Ключевые слова: недвижимость, Белгородская область, доступность жилья, региональные жилищные программы, рыночная стоимость квартиры, материальные выплаты, ипотечное кредитование.

Одна из основных задач в современной жилищной политике Российской Федерации – это доступность жилья для различных категорий населения. Рассматривая понятие «доступность жилья», стоит сказать, что в широком смысле этот термин многосторонний и комплексный, он включает в себя: доступное жилье на рынке недвижимости; возможность получения жилья льготными категориями населения (социальная помощь – бесплатное жилье); коммерческая или социальная аренда жилья; обеспечение жильем военнослужащих и этот список можно продолжать еще.

Постоянное развитие рынка недвижимости приводит к тому, что степень доступности жилья в собственности для населения нашей страны возрастает в геометрической прогрессии. Стоит отметить, что доля частных владений (по данным Жилищного фонда России) достаточно велика – 87,2%, сюда же включены собственности граждан, составляющие 81,3% [6].

Итак, становится понятно, что жилье – это ведущий фактор экономического подъема страны и наиболее представительный индуктор роста различных секторов экономики. Благодаря удовлетворению первичных потребностей населения – потребности в жилье и безопасности, в первую очередь, происходит повышение качества жизни населения, возрастает трудовой, творческий и исследовательский потенциал. К тому же, жилье – это индикатор социального развития общества, потому что жилищный потенциал оказывает большое влияние на социальную напряженность общества, выступая как катализатором, так и сдерживающим фактором. Очевидно, что комфортные жилищные условия оказывают непосредственное влияние на демографические

показатели страны и здоровье населения в целом, именно поэтому доступность жилья тесно связана с рождаемостью и миграцией населения.

Говоря о Белгородской области, важно отметить, что она находится в группе лидеров, учитывая уровень ее социально-экономического развития, среди всех субъектов Центрального федерального округа [2].

Согласно данным РИА «Новости», которое ежегодно публикует рейтинг регионов России по доступности жилья, опубликовали данные и по Белгородской области. Такой рейтинг формируется на базе данных, основанных на минимальном количестве лет, которые требуются среднестатистической семье (два взрослых и один ребенок) для покупки квартиры площадью 60 кв. м вторичного рынка, с учетом того, что родители имеют средний заработок по региону и средний депозит в банке. Также из семейного дохода вычитают прожиточный минимум, а оставшиеся средства, предположительно, идут в учет накопленных для покупки жилья. Конечно же, реальная картина далека от такого сценария, но оценить общую ситуацию доступности жилья, он помогает.

Итак, по предложенной методике, среднестатистическая семья Белгородской области должна копить на жилье около 5,6 лет. При этом учитывается, что цена квартиры в 60 кв. м ~2,6 млн. рублей (по Белгородской области и городу Белгород, в частности) по состоянию на 2020 год. Стоит отметить, что в 2019 году доступность жилья была ниже, потому что на аналогичную жилплощадь среднестатистической семье потребовалось бы копить 6,4 года [1].

Если рассмотреть ситуацию с доступностью жилья по России, то в среднем, для покупки квартиры такой семье нужно копить меньше, чем в Белгородской области – 4,6 года (в 2019 году – 5 лет). Получается, что в регионе, да и в стране в целом, доступность жилья становится проще, благодаря росту номинальных заработных плат и депозитам на счетах в банках, которые опережают рост цен на недвижимость.

Анализируя данные Белгородстата, можно прийти к выводу о том, что на вторичное жилье в 2019 году цены выросли на 0,7%, а на первичное – на 3,4%. На начало 2020 году в Белгородской области жилье немного подешевело: на 0,5% первичный рынок, а 0,2% – вторичный [1].

Рынок недвижимости Белгородской области можно считать наиболее устойчивым по сравнению с регионами Российской Федерации. На сегодняшний день в области не прекращается активное жилищное строительство, которое не сбавляет темпы уже более 30 лет. Говоря об изменениях в инфраструктуре Белгорода, стоит отметить, что город

облагорожен и имеет выразительные жилые здания и множество жилых комплексов, имеющих элитно-комфортные черты.

Важно помнить, что основные интересы общества отражены в социальной сфере жизнедеятельности, поэтому для того, чтобы создать достойные условия жизни населения необходимо вести эффективную социально-экономическую политику, в первую очередь, решая вопросы доступности жилья (а это, в свою очередь, требует инвестиции в жилищное строительство). К тому же, показатели доступности жилья следует рассматривать не просто как способность к покупке недвижимости. Данная проблема имеет комплексный характер, включающий в себя три составляющих:

1. Приобретение жилья в частную собственность.
2. Аренда жилого помещения.
3. Оплата повседневных нужд, связанных с содержанием, ремонтом и эксплуатацией жилья.

Таким образом, следует расширить оценку доступности жилья за пределы простой покупки. Очевидно, что доступность жилья в России становится выше, как и в Белгородской области. Но, к сожалению, до сих пор далеко не каждая семья имеет собственное жилье. Поэтому, важный аспект доступности жилья заключается в том, что повышение платежеспособного спроса населения или предложений на рынке недвижимости – недостаточны, необходимо соблюдать баланс и воздействовать на проблему комплексно, как на спрос, так и на предложение, учитывая соответствующую государственную политику.

Список литературы:

1. Белгородская область на 22-м месте в России по доступности жилья // БелПресса [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.belpressa.ru/economics/finansy/32139.html> (дата обращения: 25.04.2021).
2. Дорохова, Е. И. Доступность жилья в Белгородской области как один из индикаторов оценки уровня обеспечения экономической безопасности региона / Е. И. Дорохова, Г. В. Коренькова, Т. В. Белых // Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова. – 2017. – №5. – С. 182-186.
3. Леонова, Л. Б. Критерии доступности жилья в России / Л. Б. Леонова, В. С. Засухина // Экономический анализ: теория и практика. – 2016. – №12 (459). – С. 111-124.
4. Лозовская, А. Н. Статистический анализ доступности жилья для населения в регионах центрального федерального округа / А. Н. Лозовская // Статистика и экономика. – 2011. – №2. – С. 185-190.

5. Минченко, М. М. О методах оценки доступности жилья для населения: сравнительный анализ / М. М. Минченко, Н. Н. Ноздрина // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2013. – №11. – С. 48-70.
6. Российский статистический ежегодник. 2020: Статистический сборник. – М : Росстат, 2020.
7. Хайитов, Ш. Н. Особенности развития ипотечного кредитования в Белгородской области / Ш. Н. Хайитов, А. Н. Когтева // Научный результат. Экономические исследования. – 2019. – №4. – С. 54-63.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

Оспищева П.П., студент,

Моисеев М.В., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова*

Аннотация. Строительный сектор в России играет важную роль в благосостоянии общества: предоставляет жилье, обеспечивает граждан рабочими местами, способствуя экономическому росту в стране. Однако, этот сектор является одним из основных факторов, способствующих изменению климата, истощению ресурсов и связан с различными социально-экономическими проблемами. Благодаря высокому спросу на недвижимость, сектор строительства растет и развивается так же стремительно, как и связанные с ним воздействия на окружающую среду. В данной статье рассматривается система оценки устойчивого развития, способная влиять на устранение экологических и социально-экономических проблем и улучшить понимание текущих и будущих тенденций в строительном секторе в России.

Ключевые слова: устойчивое развитие, строительство, зеленое строительство, инвестиционно-строительный проект.

Основная часть. Концепция устойчивого развития, нацеленная на предотвращение катастрофических последствий глобального изменения климата, определяет основными целями ее реализации обеспечение инклюзивного, безопасного и устойчивого развития городов и населенных пунктов (пункт 11) и принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями (пункт 13) [1]. В концепции отмечено, что к 2030 году следует уменьшить неблагоприятное воздействие зданий на окружающую среду (ОС), в том числе уделяя особое внимание ограничению использованием природных ресурсов и качеству воздуха. Повышение информированности об экологических и социально-экономических аспектах устойчивого развития, связанных с изменением климата и ограниченностью ресурсов, определило приоритетным развитие строительной отрасли в направлении зеленого строительства.

Строительная деятельность осуществляется в тесном взаимодействии с ОС, что всегда заостряло внимание исследователей на вопросах устойчивости и снижения ресурсоемкости и энергопотребления

на всех стадиях жизненного цикла здания (ЖЦЗ) [2]. Так, ресурсному контроллингу и вопросам эффективного управления строительным производством посвящены исследования Бенуж А.А., Родионовой И.А., Липиной С.А., Теличенко В.И. Вопросами развития институциональных основ государственного регулирования и стимулирования устойчивого развития строительства занимались Башмаков И.А., Сафонов Г.В., Ларионов А.Н., Сидоренко В.Ф., Тетиор А.Н. и др. Международный совет по исследованиям и инновациям в строительстве (СІВ) определяет понятие «устойчивости» в строительстве как достижение устойчивого развития через экологические, социально-экономические и культурные аспекты, которое подразделяется на три части: управление и организация, строительная продукция и ресурсопотребление [3].

Реализация концепции устойчивого развития строительства вовлекает всех участников инвестиционно-строительного процесса — их сотрудничество на протяжении жизненного цикла проекта является залогом действенного обеспечения экологической и социально-экономической устойчивости строительства [7]. На сегодняшний день мировое и российское законодательство содержит целый ряд нормативно-правовых актов, устанавливающих общие принципы устойчивого развития строительной отрасли. Так, международным стандартом ISO 15392 «Sustainability in building construction — General principles», имеющим аналог в России ГОСТ Р 57274.1-2016 «Устойчивое развитие в строительстве», предусматривается создание оперативного контроля за продвижением строительной продукции по всему жизненному циклу объекта недвижимости — от проектирования до капитального ремонта, реконструкции или сноса [4,5].

Еще одним аспектом устойчивого развития строительной индустрии является минимизация эффекта глобального потепления сокращением выбросов парников парниковых газов (ПГ). Четвертый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) признает, что для ограничения увеличения средней температуры воздуха по сравнению с доиндустриальным значением на 2 градуса Цельсия, необходимо снизить глобальные выбросы CO₂ к 2050 г. на 50% по сравнению с 1990 г. и стабилизировать их концентрацию на уровне 450 ppm (в этом случае уровень концентрации всех парниковых газов будет примерно 550 ppm в CO₂-эквиваленте). К сожалению, принимаемых мер недостаточно для изменения ситуации, несмотря на проводимые мероприятия и программы по экологическому мониторингу и защите ОС. Для полного и всестороннего анализа выбросов ПГ необходимо обеспечить достоверную информацию о наносимом вреде на

всех стадиях реализации инвестиционно-строительного проекта [6]. Одним из методов реализации данного аспекта является разработка и нормативное внедрение на федеральном уровне технического регламента, порядка, процедуры, аналитического содержания обязательной экологической паспортизации возводимых и реконструируемых объектов недвижимости [7].

Совершенствование системы поддержки устойчивого развития строительного комплекса через инструменты экономического стимулирования зеленого строительства является важнейшей частью жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта. Необходимы механизмы оценки ресурсоемкости строительных проектов, которые позволят сформировать исходные данные для количественной оценки экологического воздействия здания и построить на этой основе институциональных инструментов рыночной мотивации участников к переходу на устойчивые принципы строительства [8]. Это позволит управлять себестоимостью строительства зданий, проектируемых с применением технологий информационного моделирования (ТИМ), что приведет проектные решения к оптимальным с позиций стоимости реализации устойчивых инвестиционно-строительных проектов.

Реализация инвестиционно-строительных проектов в соответствии с концепцией устойчивого развития имеет важное значение для повышения ресурсоэффективности и сокращения глобальных климатических изменений, связанных со сжиганием ископаемого топлива. Комплексный подход по повышению устойчивости строительной отрасли будет способствовать созданию действенных инструментов оценки негативного воздействия зданий на окружающую среду в течение всего срока их службы, что повлияет на совершенствование инструментального обеспечения перехода к низкоуглеродному устойчивому развитию всей строительной отрасли.

Работа выполнена в рамках реализации Программы развития БГТУ им. В.Г. Шухова на период 2017-2021 гг.

Список литературы:

1. 17 целей для преобразования нашего мира [Электронный ресурс] / Организация объединенных наций, Москва 2021. URL: <https://www.un.org/> (Дата обращения 20.09.21).
2. Bakaeva N.V., Naumov A.E., Suvorova M.O. Eco-resource intensity enhancement of residential apartment buildings via optimizing design solutions // Lecture Notes in Civil Engineering. 2021. Т. 147. С. 72-78.
3. Bakaeva N., Suvorova M., Sheps R.A., Kormina A. Adaptation techniques of an urban planning due to climate change // E3S Web of Conferences.

- XXIV International Scientific Conference “Construction the Formation of Living Environment” (FORM-2021). 2021. С. 05013.
4. Указ Президента Российской Федерации № 440 от 1 апреля 1996 г. "О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию". М., 1996.
 5. Бакаева Н.В., Суворова М.О. Методические основы эффективного функционирования института низкоуглеродной сертификации застройщиков // Экономика строительства и природопользования. 2021. № 1 (78). С. 21-27.
 6. Слесарев М. Ю., Теличенко В. И. Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства: учебно-методическое пособие / Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. - Москва: ФГБОУ ВО "НИУ МГСУ", 2020. С. 32-37.
 7. Авилова И.П., Крутилова М.О. Механизмы экономического стимулирования зеленых стандартов строительства и эксплуатации объектов недвижимости // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. № 1. С. 201206.
 8. Теличенко В.И. Основы управления инвестиционно-строительными программами в условиях мегаполиса / Москва: Изд-во Ассоц. строит. вузов. 2008. С. 120-123.

4. ГЕОНИКА. ГЕОМИМЕТИКА – ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СТЕКЛОБОЯ

Бондаренко Д.О., канд. техн. наук

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В настоящее время как в России, так и за рубежом остро стоит проблема технологического сбора и высокоэффективной переработки твёрдых бытовых стеклянных отходов. Показана высокая эффективность использования стеклянного боя в качестве основных компонентов при производстве широкого класса строительных, теплоизоляционных и отделочных материалов.

Ключевые слова: стеклянные бытовые отходы, цветная и бесцветная стеклотара, фракционированный стеклобой и стеклопорошки.

В России в области использования боя различных стёкол (листовых, тарных, светотехнических, медицинских, сортовых и др.) сложилась неблагоприятная обстановка, до сих пор на государственном уровне не разработаны законодательные и нормативные документы по его утилизации и переработке. Отдельные предприятия по утилизации и переработке органических и неорганических отходов отделяют стеклобой от остальных отходов, однако дальнейшей промышленной переработке он не подвергается. Это связано с различным химическим составом стеклобоя, что не позволяет его использовать в стекольной промышленности.

Наибольший объем из всех видов стеклянного боя занимает бой стеклотары. Одной из основных причин является утверждение в 2012 году технического регламента Таможенного Союза, который не предусматривает вторичное использование стеклотары в пищевой и химической промышленности. Ежегодно российская стекольная промышленность выпускает около 18 млрд. штук бутылочной ёмкости и примерно столько же ввозится из-за рубежа, что требует дальнейшей переработки стеклотары.

Одним из перспективных направлений использования цветной тонкоизмельченной стеклотары является глазурирование различных видов

керамических изделий, в частности керамического стенового кирпича и блоков [1]. Тонкоизмельченный стеклобой предварительно наносится на керамику традиционными способами (напудривание, розлив шликера и формование тонкого слоя из пластической пасты), после оплавляется высококонцентрированными струями плазмы или факелом, полученным при сжигании газа [2]. Стеклобой строго определенных фракций позволяет повысить марку керамического кирпича и его морозостойкость.

Фракционированный стеклобой цветной тары применяется для получения защитно-декоративных покрытий, наносимых на поверхность бетонных материалов [3–8]. Для расширения диапазона применения фракционированного стеклопорошка на основе цветных и бесцветных стёкол его используют в смесях с солями металлов, которые при термическом разложении окрашивают декоративные покрытия в соответствующие цвета [9].

Фракционированный стеклобой цветных тарных стёкол с жидким стеклом, нитратами и хлоридами таких металлов, как хром, кобальт, никель, медь наносили на стеновые материалы автоклавного твердения, после высушивания силикатный кирпич подвергается обработке высококонцентрированными источниками энергии, в частности электродуговой плазмы [10–12]. При термическом воздействии плазмы на поверхности оплавляемых изделий образуются декоративные покрытия с ровной, бугристой, волнистой и вспененной поверхностью в зависимости от скоростных характеристик плазменной горелки, оплавляющей лицевую поверхность [13–19].

Также разработаны технологии получения блоков пеностекла с использованием в качестве основного сырья тонкоизмельченного стекольного боя [20], технологии получения различных облицовочных материалов таких как, пеностекло и стекломрамор на основе фракционированного стеклобоя [21] и эффективную смальту с высокими декоративными свойствами с использованием стеклобоя различных цветовых оттенков для строительной индустрии [22, 23].

В работе [24] разработаны методологические аспекты по разработке составов с использованием строго определённых фракций стекольного боя для получения композиционных блоков и плиток с заранее заданными свойствами. Технология изготовления облицовочных плиток с использованием смеси на основе колеманита и стеклянного боя дало возможность получить практически безупрочный материал, что позволяет создавать конкурентоспособную продукцию [25].

Следует отметить, что фракционированный стеклобой и стеклопорошки на основе листовых, медицинских, сортовых и светотехнических стекол являются ценным материалом, который не только способен заменить дефицитные и дорогостоящие сырьевые компоненты, но и повысить качество конечного продукта, а также его конкурентоспособность. Кроме того, переработка и сбор стеклобоя на современном этапе является экономическим обоснованным, а утилизация и промышленное использование стеклобоя в России позволит решить на производстве проблемы, связанные с дефицитом дорогостоящих сырьевых материалов.

Дальнейшая разработка инновационных технологий с использованием стеклобоя требует своего дальнейшего решения, что обеспечит переработку стеклянных бытовых отходов и позволит их использовать как декоративный и облицовочный материал в составе композитов.

Работа выполнена в рамках реализации Стипендии Президента РФ СП-3948.2021.1.

Список литературы:

1. Бессмертный В.С., Панасенко В.А., Глаз В.Н., Крохин В.П., Никифорова Е.П. Глазурование стеновой керамики с воздушным охлаждением // Стекло и керамика. 2000. № 4. С. 19–21.
2. Бессмертный В.С., Сероштан М.В., Крохин В.П., Паршин Н.М. Глазуванная стеновая керамика с улучшенными физико-механическими и декоративными свойствами // Стекло и керамика. 2000. № 5. С. 21–23.
3. Баженов Ю.М., Федосов С.В., Щепочкина Ю.А., Акулова М.В. Высокотемпературная отделка бетона стекловидными покрытиями. М.: Изд-во АСВ, 2005. 128 с.
4. Федосов С.В., Акулова М.В., Щепочкина Ю.А., Подлозный Э.Д., Наumenко Н.Н. Плазменное оплавление строительных композитов. М.: Изд-во АСВ; Иваново: ИГАСУ, 2009. 228 с.
5. Бондаренко Н.И., Бессмертный В.С., Борисов И.Н., Тимошенко Т.И., Буршина Н.А. Бетоны с защитно-декоративными покрытиями на основе аллюминатных цементов, оплавленные плазменной струей // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 2. С. 181–185.
6. Бондаренко Н.И., Бессмертный В.С., Стадничук В.И., Вдовина С.Ю. Получение защитно-декоративных покрытий на изделиях из бетона методом плазменного напыления // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2011. № 2. С. 121–123
7. Бессмертный В.С., Минько Н.И., Бондаренко Н.И., Лесовик В.С., Яхья Мохаммед Яхья, Бондаренко Д.О., Табит Салим Аль-Азаб

- Исследование влияния плазменной обработки стеновых строительных материалов на потребительские свойства защитно-декоративных покрытий // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 4. С. 59–62.
8. Бондаренко Н.И., Бессмертный В.С., Ильина И.А., Гащенко Э.О. Глазурование изделий из бетона с использованием факела низкотемпературной плазмы // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2012. № 2. С. 124–127.
 9. Bondarenko D.O., Bondarenko N.I., Bessmertnyi V.S., Burlakov N.M. Plasma-chemical modification of concrete processed by colorific metal salts // *Advances in Engineering Research*. 2017. Vol. 133. P. 128–134.
 10. Бессмертный В.С., Ильина И.А., Соколова О.Н. Получение защитно-декоративных покрытий на стеновых строительных материалах автоклавного твердения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2012. № 3. С. 155–157.
 11. Бондаренко Н.И., Бондаренко Д.О., Бурлаков Н.М., Брагина Л.Л. Исследование влияния плазмохимического модифицирования на макро- и микроструктуру поверхностного слоя автоклавных стеновых материалов // *Строительные материалы и изделия*. 2018. Т. 1. № 2. С. 4–10.
 12. Здоренко Н.М., Ильина И.А., Бондаренко Н.И., Гащенко Э.О., Бондаренко Д.О., Изофатова Д.И. Защитно-декоративные покрытия для стеновых строительных материалов автоклавного твердения // *Международный журнал экспериментального образования*. 2015. № 9. С. 81–82.
 13. Бессмертный В.С., Пучка О.В., Кеменов С.А., Бондаренко Н.И., Табит Салим А.А. Плазмохимическая модификация стеновых строительных материалов с отходами стеклобоя и отходами обогащения железистых кварцитов КМА // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 5. С. 21–24.
 14. Акулова М.В., Щелочкина Ю.А., Федосов С.В. Глазурование керамического, силикатного кирпича и бетонов // *Строительные материалы*. 2006. № 9. С. 14–16.
 15. Volokitin O., Volokitin G., Skripnikova N., Shekhovtsov V. Plasma technology for creation of protective and decorative coatings for building materials // *AIP Conference Proceedings*. 2016. Vol. 1698. Article number 070022.
 16. Bondarenko N.I., Chuev S.A., Dogaeva L.A., Jalovencko T.A. Chipboards with plasma protective decorative coatings // *Materials Science Forum*. 2020. Vol. 974. P. 90–95.
 17. Бессмертный В.С., Кочурин Д.В., Бондаренко Д.О., Брагина Л.Л., Варфоломеева С.В. Теплоизоляционные блочные материалы с защитно-декоративными покрытиями // *Строительные материалы и изделия*. 2019. Т. 2. № 1. С. 4–10.
 18. Бессмертный В.С., Соколова О.Н., Бондаренко Н.И., Бондаренко Д.О., Брагина Л.Л., Макаров А.В., Кочурин Д.В. Плазмохимическое

- модифицирование блочных теплоизоляционных материалов с декоративным покрытием // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. № 3. С. 85–92.
19. Изотова И.А., Бондаренко Н.И., Борисов И.Н., Клименко В.Г., Слабинская И.А. Исследование влияния плазменной обработки на эксплуатационные свойства композиционных стеклокристаллических материалов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 3. С. 75–80.
 20. Бессмертный В.С., Пучка О.В., Бахмутская О.Н., Выскребенец Л.Н., Зимовина П.Н. Пеностекло с защитно-декоративным покрытием // Фундаментальные исследования. 2009. № 1. С. 21–23.
 21. Демидович Б.К. Производство пеностекла – облицовочного материала из вспененного стекла // Экспресс-информация. Стеклольная промышленность. 1985. Вып. 9. С. 6.
 22. Бондаренко Н.И., Бондаренко Д.О., Бондаренко М.А., Дороганов Е.А. Облицовочные и декоративные материалы на основе стеклянных бытовых отходов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. № 11. С. 79–85.
 23. Bondarenko N.I., Bondarenko D.O., Valuiskikh K.A. Smalt based on the broken colored container glasses // Lecture Notes in Civil Engineering. 2021. Vol. 95. P. 274–279
 24. Бессмертный В.С., Дорохова Е.С., Жерновой Ф.Е., Изотова И.А. Методология разработки состава и прогнозирования свойств композита на основе стеклобоя // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 3. С. 130–134.
 25. Дорохова Е.С., Жерновой Ф.Е., Жерновая Н.Ф., Изотова И.А., Бессмертный В.С., Тарасова Е.Е. Безусадочный облицовочный материал на основе стеклобоя и колеманита // Стекло и керамика. 2016. № 3. С. 34–37.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТЕНОВЫХ СИЛИКАТНЫХ БЛОКОВ НА ОСНОВЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

Володченко А.А., канд. техн. наук, доцент
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Аннотация. В статье рассмотрены результаты исследований по влиянию добавки синтезируемых гидросиликатов кальция на повышение эффективности стеновых силикатных блоков на основе нетрадиционного сырья. Полученный материал может найти применение в качестве конструкционного материала (не несущие конструкции) внутри малоэтажных зданий и сооружений. Низкая средняя плотность этого материала (1300–1450 кг/м³) свидетельствует о лучших теплотехнических свойствах.

Ключевые слова: стеновые силикатные блоки, глинистые породы, алюмосиликатное сырье, тепловлажностная обработка, структурообразование

Одним из актуальных направлений в области производства строительных материалов является разработка высокоэффективных энергосберегающих строительных композитов с использованием техногенного сырья [1-6]. В настоящее время в строительной отрасли широко применяются строительные блоки, использование которых способствует повышению скорости строительства в несколько раз, а также снижает трудозатраты. Это достигается за счет того, что блоки имеют увеличенные геометрические по сравнению со стандартным кирпичом.

Для получения стеновых блоков в настоящее время применяются различные вяжущие вещества (портландцемент, гипс и др.), но актуальным является использование композиционных вяжущих [7-8], полученных на основе новых видов сырьевых ресурсов. Конкретные виды нужного нам сырья должны соответствовать всем характеристикам, предъявляемым им в соответствии с требованием нормативных документов. Специалисты, в частности геологические службы, ищут залежи сырья, которое подходило бы под предъявляемые требования. Так геологические службы не берут во внимание сырье, которое по своим характеристикам отклоняется от предъявляемых требований, а распространенность подобного сырья достаточно высока.

Среди не используемого в настоящее время природного сырья можно выделить нетрадиционные для стройиндустрии

алюмосиликатные горные породы характеризующиеся наличием в их составе глинистых пород незавершенной стадии минералообразования (НСМ). Вещественный состав этих пород не позволяет их использовать для получения керамических материалов, портландцемента, но за счет оптимального соотношения между глинистыми минералами НСМ и зернами кварца в породе на их основе возможно получать высокоэффективные силикатные материалы, в том числе неавтоклавного твердения [9-10].

Таким образом, целью данных исследования явилось исследование влияние синтезируемых гидросиликатов кальция на свойства энергосберегающих стеновых силикатных блоков получаемых на основе техногенного алюмосиликатного сырья.

В качестве основного техногенного сырья для получения энергосберегающих стеновых блоков неавтоклавного твердения использовали попутнодобываемую в районе Курской магнитной аномалии (Россия, Белгородская область) кварцсодержащую горную породу, отличающуюся содержанием глинистых примесей в количестве 25 мас. %. По числу пластичности относящуюся к супеси.

В качестве вяжущего использовали негашеную известь и комплексное вяжущее на основе портландцемента и извести. В работе использовали два вида синтезируемых гидросиликатов (СГ) преимущественно состоящих из CSH (I) и C₂SH (A).

Приготовление сырьевой массы для получения образцов литьевого способа формования заключается в том, что перед формованием в смесь добавляется вода до получения консистенции, позволяющей проводить формование методом литья. Нормальная густота смеси, в зависимости от состава, составляла 40–55 мас. %. Из полученной массы формовались образцы кубы размером 10×10×10 см. Формование производили виброплощадке в разъемных формах. Через сутки хранения в естественных условиях формы разбирались и образцы дополнительно высушивались при 45–50 °С до влажности 12–14 %. Предварительное подсушивание необходимо для предотвращения разрушения образцов при пропаривании. Полученные образцы помещались в камеру тепловлажностной обработки (ТВО) и выдерживались в ней при 90 °С. Продолжительность выдержки 9 часов. После чего производили определение предела прочности при сжатии, средней плотности и водостойкости образцов. Испытания производили согласно требованиям нормативных документов. Изучение влияния состава исходной сырьевой смеси на процессы структурообразования и микроструктуру образцов

проводилось методом растрово-электронной микроскопии и рентгенофазового анализа

На первом этапе исследовали свойства получаемых стеновых силикатных блоков с использованием качестве вяжущего только негашеной извести. Содержание CaO в сырьевой смеси составило 8, 12 и 16 мас. %. Содержание синтезируемых гидросиликатов (СГ) составило 1-3 мас. %.

Исходя из представленных данных, установлен характер влияния добавки CSH (I) и C₂SH(A) на физико-механические свойства неавтоклавных силикатных материалов полученных методом литейной технологии (рис. 1). Увеличение в сырьевой смеси доли добавки CSH (I) до 1,5 мас. % приводит к повышению предела прочности при сжатии образцов с 4 до 7 МПа (при содержании CaO – 8 мас. %). Дальнейшее увеличение содержания CSH (I) не оказывает существенного влияния на прочностные показатели изделий. Повышение содержания в смеси негашеной извести до 12 мас. % приводит к увеличению показателя предела прочности при сжатии до 6,3 МПа (рис. 1, а, кривая 2). Введение в сырьевую смесь добавки CSH (I) повышает показатель предела прочности при сжатии до 10 МПа. Дальнейшее увеличение содержание негашеной извести в сырьевой смеси до 16 мас. % приводит к снижению прочностных показателей до 5,3 МПа. Добавка СКН-1 повышает этот показатель до 7,5 МПа (рис. 1, а, кривая 3).

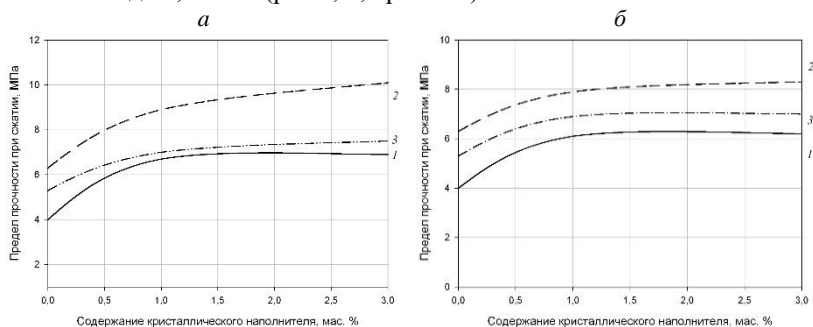


Рисунок 1 - Характер влияния синтезируемых гидросиликатов (СГ) CSH (I) (а) и C₂SH(A) (б) на свойства образцов, полученных методом литейной технологии:

1 – содержание CaO 8 мас. %; 2 – содержание CaO 12 мас. %;
3 – содержание CaO 16 мас. %.

Характер влияния $C_2SH(A)$ на свойства неавтоклавных силикатных материалов полученных методом литьевой технологии в целом совпадает с добавкой $CSH(I)$. Максимальной прочности (8,3 МПа) образцы достигают при содержании $C_2SH(A)$ в количестве 3 мас. %.

Средняя плотность образцов понижается с увеличением содержание в смеси доли негашеной извести с 1400 до 1290 кг/м³. Введение в сырьевую смесь добавки $CSH(I)$ снижает этот показатель средней плотности на 2-3 %, а при использовании $C_2SH(A)$ этот показатель составляет до 4 %.

Результаты исследований микроструктуры образцов с использованием в качестве вяжущего негашеной извести, и с добавкой $CSH(I)$ показывают увеличение в общей массе кристаллического вещества по сравнению с образцами без добавки искусственного кристаллического наполнителя (рис. 2).

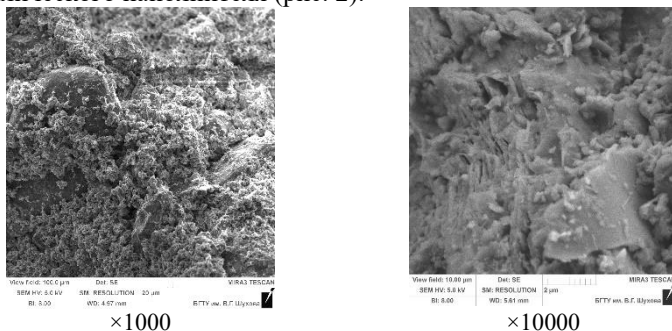


Рисунок 2 - Влияние добавок синтезируемых гидросиликатов (CSH) и вида вяжущего на микроструктуру образцов, полученных методом литьевой технологии:

Таким образом, по результатам проведенных исследований установлено влияние добавки синтезируемых гидросиликатов кальция $CSH(I)$ и $C_2SH(A)$ на свойства энергосберегающих стеновых силикатных блоков получаемых на основе техногенного алюмосиликатного сырья

Рациональное содержание добавки $CSH(I)$ составляет 1,5 мас. %, что способствует повышению прочностных показателей изделий на 30-50 %. Оптимальное содержание извести в сырьевой смеси составляет 12 мас. %. Полученный материал может найти применение в качестве конструкционного материала (не несущие конструкции) внутри малоэтажных зданий и сооружений.

**Статья подготовлена в рамках выполнения стипендии Президента РФ СП-2625.2021.1 на 2021-2023 г.г. Гранта Российского научного фонда (проект № 19-79-00185).*

Список литературы:

1. Толстой А.Д. Мелкозернистый бетон повышенной прочности // Строительные материалы и изделия. 2020. Том 3. №1. С. 39 – 43
2. Lesovik V.S., Leshchev S.I., Ageeva M.S., Alfimova N.I. Zeolite-containing terra-silicea as a component of composite binders // Materials Science Forum. 2020. Т. 974 MSF. P. 136-141.
3. Klimenko V.G., Volodchenko A.N., Sidelnikov R.V. Lead oxides as fillers of composite materials for protection against ionizing radiation based on building gypsum // Lecture Notes in Civil Engineering. 2021. Т. 147. P. 203-209
4. Загороднюк Л.Х., Лесовик В.С., Глагоев Е.С., Володченко А.А., Воронов В.В., Кучерова А.С. Теоретические основы создания сухих строительных смесей // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. № 9. С. 40-52.
5. Володченко А.Н., Жуков Р.В., Фоменко Ю.В., Алфимов С.И. Силикатный бетон на нетрадиционном сырье // Бетон и железобетон. 2006. № 6. С. 16-18.
6. Тольпин Д.А., Тольпина Н.М. Эффективный способ переработки бетонного лома 3D-печати // Строительные материалы и изделия. 2021. Том 4. № 2. С. 12 – 18.
7. Кара К.А. Композиционные вяжущие с использованием техногенного сырья // В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2016. С. 129-133.
8. Лесовик В.С., Загороднюк Л.Х., Куприна А.А., Елистраткин М.Ю., Володченко А.Н. Эффективные кладочные растворы для автоклавных стеновых материалов // Строительные материалы. 2016. № 12. С. 22-25.
9. Лесовик В.С., Володченко А.А. Влияние глинистого сырья на микроструктуру безавтоклавных силикатных материалов // Сборник научных трудов SWorld. 2012. Т. 30. № 3. С. 42-44.
10. Эммануэль Я., Франсуа Н., Володченко А.Н. Стеновые материалы на основе латеритов Камеруна // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2010. № 2. С. 43-46.

НЕАВТОКЛАВНЫЕ СИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМБИНИРОВАННОГО ВЯЖУЩЕГО

Володченко А.А., канд. техн. наук, доцент,
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В ходе проведенных исследований изучено влияние комбинированного вяжущего на основе портландцемента и извести на свойства неавтоклавных силикатных материалов. Добавка извести в сырьевую смесь позволит дополнительно компенсировать недостаток ионов кальция в течение всего процесса твердения неавтоклавных силикатных композитов на основе алюмосиликатного сырья и портландцемента.

Ключевые слова: стеновые силикатные материалы, глинистые породы, алюмосиликатное сырье, тепловлажностная обработка, структурообразование

В настоящее время в строительстве используются большое разнообразие вяжущих веществ. Самым распространенным и универсальным вяжущим веществом является портландцемент. На основе портландцемента получают строительные материалы и изделия различного функционального назначения, а использование заложенного в нем потенциала позволит создавать материалы нового поколения с уникальными свойствами, которые будут способствовать улучшению среды обитания человека [1-5]. Фундаментальной основой создания композитов нового поколения может послужить научное направление геоника (геомиметика), которое решает инженерные задачи, связанные с проектированием и производством материалов с использованием знаний полученных при изучении неорганического мира.

Среди большого разнообразия применяемых в настоящее время стеновых строительных материалов и изделий можно выделить силикатные изделия автоклавного твердения. Для получения силикатных материалов автоклавного твердения в основном используется известково-кремнеземистое вяжущие, получаемое совместным помолом кварцевого песка и негашеной извести в определенных соотношениях. Процесс твердения подобного вяжущего и синтез новообразований в системе $\text{CaO-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$ осуществляется в среде водяного пара при высоких температуре и давлении, что обуславливает высокую энергоемкость производства. Актуальным является использование в технологии силикатных материалов определенного вида сырьевых

компонентов, обеспечивающих твердение при сниженных параметрах гидротермального синтеза. Так, в качестве сырья в технологии силикатных материалов можно использовать глинистые породы незавершенной стадии минералообразования, использование которых позволит получать стеновые силикатные материалы в неавтоклавных условиях, а в качестве связующего – негашеную известь [6-9]. Интересным является вопрос применения комбинированного вяжущего на основе портландцемента и извести в технологии неавтоклавных силикатных материалов, в том числе модифицированных синтетическим искусственным наполнителем, что и явилось задачей настоящего исследования.

Для получения неавтоклавных силикатных материалов использовали следующие сырьевые компоненты: природное алюмосиликатное сырье, отобранное на территории Белгородской области (Россия); в качестве связующего применяли портландцемент класса СЕМ I 42,5N, а также комбинированное связующие включающее известь и портландцемент; в качестве синтетического кристаллического наполнителя применяли искусственные гидросиликаты кальция, полученные в автоклаве при молярном соотношении $\text{CaO}:\text{SiO}_2$ равным 1:1 и 2:1.

Сырьевую смесь для получения лабораторных образцов готовили путем смешивания в смесителе исходных компонентов в заданных пропорциях. Формование образцов происходило полусухим способом путем прессования. Давление прессования составило 200 кгс/см^2 .

Для интенсификации набора прочности полученных образцов на основе портландцемента и комбинированного вяжущего их подвергали тепловлажностной обработке в интервале температур $90\text{--}95 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 9 часов.

В результате исследований используемого в работе природного алюмосиликатного сырья установлено, что в его составе присутствует кварц, имеющий корродированную поверхность, а также глинистые минералы несовершенной структуры – каолинит, монтмориоллонит, смешанослойные образования. Подобный состав алюмосиликатной породы предопределяет возможность разработки технологии получения высокоэффективных силикатных материалов, в том числе неавтоклавного твердения.

Искусственные гидросиликаты кальция вводили в сырьевую смесь с целью интенсификации процессов твердения, что является особенно актуальным при использовании сырьевых смесей на основе портландцемента. Так, при гидратации клинкерных минералов

портландцемента образуется широкий спектр новообразований, а при твердении силикатных материалов на основе алюмосиликатного сырья и извести в неавтоклавных условиях образуется ограниченное число разновидностей новообразований в системе $\text{CaO-SiO}_2(\text{Al}_2\text{O}_3)\text{-H}_2\text{O}$.

При проведении эксперимента содержание портландцемента в сырьевой смеси составило 5, 10, 15, 20, 25 и 30 мас. %. Исходя из анализа результатов испытания (рис. 1) полученных образцов на основе только портландцемента установлено, что с увеличением доли портландцемента в сырьевой смеси показатель предела прочности при сжатии увеличивается с 9,6 до 30,3 МПа.

Водостойкостью обладают образцы при содержании портландцемента более 15 мас. %.

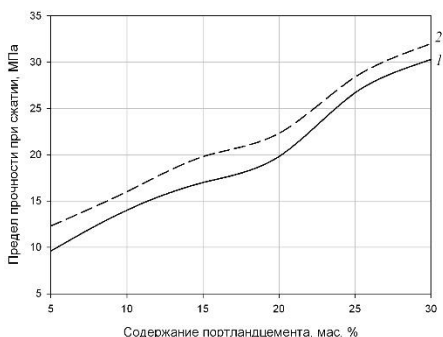


Рисунок 1 - Влияние содержания портландцемента (1) и комбинированного вяжущего (2) на предел прочности при сжатии неавтоклавных силикатных материалов на основе алюмосиликатного сырья

При использовании комбинированного вяжущего на основе портландцемента и извести (содержание CaO 5 мас. %) показатель предела прочности при сжатии повышается с 12,3 до 32 МПа. При использовании комбинированного вяжущего предел прочности при сжатии образцов в среднем выше на 16 %. Также образцы обладают лучшей водостойкостью, при меньших содержаниях вяжущего вещества в сырьевой смеси, что подтверждается значениями коэффициента размягчения (0,8–0,9).

Добавка в сырьевую смесь искусственных гидросиликаты кальция, полученного в автоклаве при молярном соотношении CaO:SiO_2 равным 1:1 и 2:1, способствует повышению прочностных показателей изделий (рис. 2).

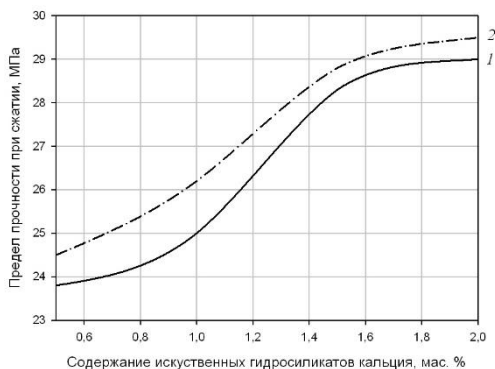


Рисунок 2 - Влияние содержания кристаллического наполнителя на свойства образцов с использованием портландцемента (20 мас. %) и извести (5 мас. %):

1 – $\text{CaO}:\text{SiO}_2$: 1:1; 2 – $\text{CaO}:\text{SiO}_2$: 2:1.

Исследование влияния характера синтетического кристаллического наполнителя на свойства материала проводились на образцах с наиболее рациональным составом комбинированного вяжущего включающего 20 мас. % портландцемента и 5 мас. % извести.

Установлено, что добавка синтетического кристаллического наполнителя в интервале 0,5-2 мас. % повышает прочностные показатели изделий до 35 %. Рациональным является содержание добавки в количестве 1,5 мас. %, так как дальнейшее увеличение ее содержания не приводит к существенному повышению прочностных показателей изделий (рис. 2). Значение средней плотности образцов находится в интервале 1930–2000 $\text{кг}/\text{м}^3$.

Повышение эксплуатационных характеристик образцов объясняется формированием более окристаллизованных и крупнокристаллической новообразований за счет добавки синтетического кристаллического наполнителя, что подтверждается анализом микроструктуры образцов и результатами рентгенофазового анализа.

Таким образом в ходе проведенных исследований изучено влияние комбинированного вяжущего на основе портландцемента и извести на свойства неавтоклавных силикатных материалов модифицированных синтетическим кристаллическим наполнителем. Установлено, что добавка искусственных гидросиликатов кальция, позволяет увеличить присутствие кристаллической фазы, и как следствие, повысить эксплуатационные свойства получаемых композитов. Добавка извести в

сырьевую смесь позволит дополнительно компенсировать недостаток ионов кальция в течение всего процесса твердения неавтоклавных силикатных композитов на основе алюмосиликатного сырья и портландцемента.

**Статья подготовлена в рамках выполнения стипендии Президента РФ СП-2625.2021.1 на 2021-2023 г.г. Гранта Российского научного фонда (проект № 19-79-00185).*

Список литературы:

1. Лесовик В.С., Елистраткин М.Ю., Сальникова А.С. Высокопрочные бетоны для легио-блоков // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2021. № 5. С. 8-18.
2. Чернышева Н.В., Лесовик В.С., Дребезгова М.Ю., Моторькин Д.А., Лесниченко Е.Н., Бочарников А.Л. Состав и реологические свойства формовочных смесей на композиционном гипсовом вяжущем // Строительные материалы. 2021. № 8. С. 45-52.
3. Толстой А.Д. Мелкозернистый бетон повышенной прочности // Строительные материалы и изделия. 2020. Том 3. №1. С. 39 – 43
4. Klimentko V.G., Volodchenko A.N., Sidelnikov R.V. Lead oxides as fillers of composite materials for protection against ionizing radiation based on building gypsum // Lecture Notes in Civil Engineering. 2021. Т. 147. P. 203-209
5. Lesovik V.S., Leshchev S.I., Ageeva M.S., Alfimova N.I. Zeolite-containing terra-silicea as a component of composite binders // Materials Science Forum. 2020. Т. 974 MSF. P. 136-141.
6. Лесовик В.С., Володченко А.А. Влияние глинистого сырья на микроструктуру безавтоклавных силикатных материалов // Сборник научных трудов SWorld. 2012. Т. 30. № 3. С. 42-44.
7. Лесовик В.С., Загороднюк Л.Х., Куприна А.А., Елистраткин М.Ю., Володченко А.Н. Эффективные кладочные растворы для автоклавных стеновых материалов // Строительные материалы. 2016. № 12. С. 22-25.
8. Володченко А.А. Влияние режима гидротермальной обработки на свойства силикатных материалов // Фундаментальные исследования. 2013. № 6-6. С. 1333-1337.
9. Володченко А.Н., Строкова В.В. Разработка научных основ производства силикатных автоклавных материалов с использованием глинистого сырья // Строительные материалы. 2018. № 9. С. 25-31.

ОСОБЕННОСТИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

Ботева Т. Ю., магистрант,
Перькова М. В., д-р архитектуры, профессор
*Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого*

Аннотация. В статье рассмотрена проблема градостроительного развития населенных пунктов сельского типа. При решении данной проблемы существует необходимость комплексного развития сельских населенных пунктов с учетом изменения функциональной составляющей и современных потребностей горожан. Рассмотрены особенности градостроительной деятельности на территории сельских поселений и проблемы, возникающие при стремительном развитии и переходе сельского поселения в новый статус - «городское поселение» на примере муниципального образования "Муринское городское поселение" во Всеволожском районе Ленинградской области. Рассматриваются проблемы перегруженности улично-дорожной сети, общественного транспорта, нехватки общественно-деловых и рекреационных зон.

Ключевые слова: сельское поселение, городское поселение, градостроительное развитие, градостроительная деятельность, генеральный план.

Введение. На сегодняшний день актуальна проблема градостроительного развития сельских населенных пунктов. В связи с этим достаточно остро встает вопрос о создании комплексного решения организации градостроительной деятельности. Исследованием данной проблемы занимались многие ученые. В. А. Новиков, Н. В. Новикова в своем труде «Архитектурное проектирование сельских населенных мест» рассматривали вопросы планирования и застройки сельских поселений с учетом различных факторов: историко-социальных, экономических, ресурсных, природных [1]. О. В. Ефремова, С. А. Янко затрагивали вопросы нехватки зеленых и культурно-досуговых зон [6]. С. О. Скатерщиков в своей статье поднимал вопрос о необходимости пересмотра существующих генпланов РФ, поскольку специфика разработки генеральных планов именно сельских поселений в ГК РФ

недостаточно определена [9]. Перькова М.В. в своих исследованиях рассматривала региональные особенности градостроительного развития на примере Белгородской области [10,12].

Основная часть. С усилением влияния урбанизации сельские поселения либо начинают испытывать демографический кризис, так как молодое население стремится переехать в крупные населенные пункты с более высоким уровнем качества жизни, либо активно развиваются и переходят в статус поселка городского типа. Особенно бурный рост относится к тем поселениям, которые входят в городские агломерации. Развивающиеся агломерации вынуждены подстраиваться под стремительно растущее число населения и создавать условия для комфортной жизни [5].

Достигнуть данной цели можно посредством грамотной градостроительной политики, позволяющей населенному пункту целостно развиваться, повышая экономические и социально-культурные характеристики населенных мест. Для достижения высоких результатов важно также учитывать отличительные особенности каждого сельского поселения, ресурсного потенциала его территории.

Особенность в градостроительном планировании сельских земель состоит в необходимости учитывать совокупность таких факторов как ведение сельского хозяйства, комфортные условия для жизни населения и развитие инфраструктуры. При дальнейшем развитии, укрупнении населенного пункта и смены функциональных характеристик, должна быть возможность перепланировки улицы под автомагистрали или пешеходные зоны [4].

Характер застройки сельских населенных пунктов и транспортной инфраструктуры. В планировании населенного пункта сельского типа преобладает малоэтажная жилая застройка, состоящая из частных и малоквартирных домов. Это создает достаточно обширные по площади и малые по плотности населения жилые районы. В связи с этим, при решении задач развития территории, когда происходит резкий скачок в развитии и укрупнении поселения, появляется необходимость создания удобной и эффективной транспортной инфраструктуры, в том числе сети общественного транспорта, который сможет удовлетворить потребности населения, не работая в убыток государственного бюджета. Также необходимо проектировать застройку и дорожные артерии так, чтобы было возможно дальнейшее увеличение полос движения автотранспорта на магистралях, изменение статуса улицы на пешеходную, расширение полосы озеленения.

Особенностью инженерной инфраструктуры является то, что она децентрализована и поддерживается самими жителями. В связи с этим актуален вопрос развития централизованной инженерной инфраструктуры. Данная задача осложняется тем фактором, что не все уже существующие частные дома в ней нуждаются. Это создает необходимость перед прокладкой различных инженерных сетей собирать у населения информацию о потребностях и готовности подключиться к централизованному обеспечению коммунальных услуг. При этом прокладывать инженерные сети необходимо рационально, Такие вопросы требуют частного детального рассмотрения, включая ведения личного диалога с владельцами домов в каждом случае. Программы развития поселения включают развитие систем коммунальной инфраструктуры, однако нуждаются в дополнении, так как не в полной мере учитывают вышеуказанные вопросы.

Программы развития социальной инфраструктуры предполагают:

- 1) обеспечение доступности объектов социальной инфраструктуры для населения;
- 2) обеспечение достижения расчетного уровня обеспеченности населения поселения услугами в области образования, здравоохранения, физической культуры и массового спорта и культуры;
- 3) обеспечение эффективности, безопасности и качества использования функционирования социальной инфраструктуры [14].

При активном развитии поселения и его переходе в статус городского также при реализации программ учитывать функциональное наполнение объектов массового спорта и культуры в соответствии с потребностями современного горожанина, его разнообразных интересов и потребностей [11,13].

Программа комплексного развития муниципального образования «Муринское сельское поселение» Всеволожского муниципального района Ленинградской области

Выводы. На основании вышеизложенного очевидно, что при проектировании генерального плана сельского поселения, получившего статус городского, нужно учитывать изменяемость его планировочных свойств и функций во времени, учет ресурсного потенциала и современных требований к качеству городской среды, чтобы добиться наиболее гармоничного развития поселка городского типа, граничащего с г. Санкт-Петербургом.

Реализация программ развития транспортной, социальной и инженерной инфраструктур должна учитывать укрупнение населенного пункта и требования к качеству среды жизнедеятельности. Реновация

сложившихся территорий должна осуществляться в соответствии с потребностями современного горожанина, его разнообразных интересов и потребностей, инвестиционной привлекательности территории и сохранения и укреплении природного каркаса и историко-культурного своеобразия населенного места.

Список литературы:

1. Новиков, В. А. Архитектурное проектирование сельских населенных мест, 2015. – С. 40.
2. Генеральный план муниципального образования "Муринское сельское поселение" Всеволожского муниципального района Ленинградской области
3. Правила землепользования и застройки на территории МО "Муринское сельское поселение"
4. Рябкова Е. Б. Поселок: методические указания к курсовому проекту по архитектурному проектированию для студентов III курса специальности 270301.65 «Архитектура», 2012. –48 с.
5. Башкирова В. В. Градостроительство. Основные проблемы современного градостроительства. В сборнике: Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности. Материалы международной научно-технической конференции молодых ученых. 2018. С. 125.
6. Ефремова О. В., Янко С. А. Архитектурно-художественные аспекты оптимизации облика городов-спутников на примере Муринского городского поселения. В сборнике: Наука и образование в области технической эстетики, дизайна и технологии художественной обработки материалов. материалы XII международной научно-практической конференции вузов России. Санкт-Петербург, 2020. С. 476-483.
7. Лосин Л. А., Солодилов В. В., Ляпунова Г. П. Административно-территориальные преобразования и формирование локальных центров расселения на территории Санкт-петербургской городской агломерации. Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2020. № 2-3 (61-62). С. 33-46
8. СНиП 2.07.01 – 89. Градостроительство планировки городских и сельских поселений и застройка
9. Скатерщиков С. О генеральных планах сельских поселений. Самоуправление. 2011. № 2. С. 34-35.
10. Перькова М.В. Градостроительное развитие региональной системы расселения и ее элементов (на примере Белгородской области) // Диссертация на соискание учетной степени доктора архитектуры / Санкт – Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. Санкт – Петербург, 2019.

11. Перькова М.В. Конфликтологический подход в градостроительстве // Архитектура и строительство России. 2018. №2 (226). С. 92-99.
12. Перькова М.В. Методика выявления и разрешения градостроительных конфликтов и противоречий развития на примере малых городов Белгородской области//Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2018. № 9. С. 74-84.
13. Перькова М.В., Вайтенс А.Г., Баклаженко Е.В. Классификация градостроительных конфликтов// Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2018. № 12. С. 83-90.
14. Программа комплексного развития муниципального образования «Муринское сельское поселение» Всеволожского муниципального района Ленинградской области//Электронный доступ:https://администрация-мурино.рф/images/mun_programmy/post_282_13112020.docx

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТСКИХ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК

**Вовженяк П.Ю., ст. преподаватель,
Ткаченко Е.А.**

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Большую роль в градостроительной структуре занимают детские игровые площадки. При исследовании данной темы рассматриваются ГОСТы, СНИПы по данному вопросу, а также его социальная значимость, ландшафт и нахождение в городской среде конкретного выбранного места. Методы исследования: анализ городской среды и территории проектирования, выявление возможности проектирование детской площадки, проектное предложение. Приведены факторы влияющие на формирование, организацию, развитие и функционирование дворового пространства как области, удовлетворяющей потребностям современным общества. Определены недостатки типовых игровых площадок, выявлены приоритеты формирования проектных предложений благоустройства дворов.

Ключевые слова: проектирование детской площадки, качество городской среды, зонирование, благоустройство дворовой территории.

Введение. Эволюция городских пространств говорит о повышенной социальной и культурной значимости [11]. На качество дворовых пространств влияет соотношение функциональных зон, наличие детских площадок, озеленение, жилищные и коммунальные условия, насыщение дворов оборудованием (лавочки, урны и т. д.), беспрепятственная проницаемость и безопасность движения машин и пешеходов и т.д. Наличие детской площадки во дворе, характеризует существующее состояние благоустройства территории. Детская игровая площадка включают зоны, разделенные по функциям, по возрастам детей, по тематике и художественному образу [5].

К основным факторам, влияющим на формирование, организацию, развитие и функционирование дворового пространства как области, удовлетворяющей потребностям современным общества, относятся безопасность, комфорт, экологичность, эстетика и количество зеленых насаждений. Исключение отрицательных факторов и соблюдение оптимальных условий при проектировании благоустройства дворовой территории позволит создать наиболее благоприятную среду

для граждан, увеличить функциональную значимость и обеспечить четкое разграничение назначения территорий, что приведет к последующим улучшениям качества окружающей среды в пространственном, эстетическом и социальном аспектах [6].

Основная часть. Детские игровые площадки только тогда выполняют свое назначение, когда они правильно спланированы, надежно оборудованы и в течение всего срока службы проверяются и обслуживаются [7]. Если одно звено в этой цепи слабее, чем другое, то игровая площадка, вероятно, не сможет функционировать в полной мере. Поэтому мероприятия по обеспечению безопасности остаются необходимой составной частью проектирования, строительства и эксплуатации детских игровых площадок.

«Существует ли идеальная детская площадка? Пожалуй, нет. Но есть такие, с которых детям не хочется уходить. Поэтому при проектировании важно учитывать, прежде всего, врожденную тягу ребенка ко всему непознанному» - Евгений Жаворонков, архитектор проектов Kids Project Group.

Свою известную книгу "Играющий человек" нидерландский ученый Джон Хьюзинг начинает словами: "Игра старше, чем культура". Позволять детям играть, создать им возможности для игры и не только им, но и всем - первейшая обязанность и задача общества, мимо которых оно не должно проходить. Игровые площадки, устройства и оборудование - не роскошь, а вынужденная необходимость в условиях плотной городской застройки и транспорта [8].

Рассмотрим несколько современных действующих детских игровых площадок (ДИП) в различных регионах России. На рис. 1 показана детская площадка во дворе ЖК «Бунинские луга» в Москве. В проекте «Бунинские луга» создано уникальное игровое пространство для детей и взрослых в концепции PlayHub — «Пирамиды». Это первый в России подобный проект, построенный в рамках жилого микрорайона [5].

У площадки есть внутренняя и внешняя часть, которые разделяются деревянным мостом. (рис.2) Площадка целиком формой напоминает знак бесконечности, что должно символизировать непрерывный игровой процесс. Площадка «Пирамиды» — это целый игровой город под открытым небом: здесь есть домики, качели, песочницы и горки для малышей [6].

Для детей постарше — башни, верёвочный комплекс, сеточный мост и батут. Теперь не нужно выезжать за пределы района, чтобы переговориваться при помощи секретных труб, проложенных под землёй.

На площадке есть водный каскад с множеством развилок и островков, где дети прыгают, запускают лодки и корабли.

На площадке есть зона отдыха с лежаками для родителей, столы под навесом, велопарковка. Присутствуют разнообразные игровые зоны для детей разных возрастов. Внизу есть система каналов, островков и шлюзов, которая вызывает интерес не только у детей, но и у родителей. Площадка содержит множество необычных по конструкции, но безопасно выполненных элементов.



Рисунок 1 - Детская площадка «Пирамиды» во дворе ЖК «Бунинские луга»

Детская площадка "Пирамиды" стала точкой притяжения для всего района. Сюда приходят играть дети не только из домов, которые её окружают, но и с соседних дворов. Эта площадка открыта для всех.



Рисунок 2 - Вид на внутреннюю часть площадки ЖК «Бунинские луга»

В любую погоду тут много людей. Это говорит о том, что хороших площадок в России очень не хватает.

На рис. 3 – ДИП во дворе соседнего жилого комплекса. Подобные детские площадки есть в каждом российском городе, в том, числе на выбранном участке проектирования на улице 5-го Августа в г. Белгород. (рис.4)

Практически все типовые игровые площадки похожи друг на друга как близнецы. И все они обладают рядом свойств спорной игровой ценности:

1. Предлагают заданную сценарность, из-за чего ребенок вынужден совершать однообразные действия, которые его мало вдохновляют.

2. Изолированность и отгороженность: нет возможности контакта с живой природой. Ребенок воспитывается в искусственной среде.

3. Мало разноуровневого пространства. Тематические объекты сильно ограничивают воображение, дети быстро теряют к ним интерес. А избыток дизайнерских находок сбивает детей с толку.

4. Ориентировка только на одну возрастную группу, что не позволяет ребятам разных возрастов обмениваться опытом.

6. Неверные представления о безопасности: на прорезиненном покрытии больше шансов неудачно упасть, так как отсутствует естественное скольжение.

7. Яркие цвета приводят к повышенной утомляемости и эмоциональному раздражению ребенка [4].



Рисунок 3 - Типовая площадка в районе Бутово.

Эти и другие особенности игровых зон приводят к тому, что ребенок находит больше интереса в том, чтобы играть с опасными предметами, а

не оборудованием площадки. Его окружает необъятный, интересный мир, полный удивительных находок и безграничных возможностей. Зачем ребенку, активно познающему мир, проводить время на огороженной территории с объектами с низкой игровой ценностью? Однако у взрослых здоровый интерес ребенка к миру вызывает рефлекторное желание еще больше ограничивать, обуздывать, защищать и стандартизировать [3]. В результате сплошные дефициты развития физических, интеллектуальных и творческих возможностей, оправданных рисков и экспериментов.



Рисунок 4 - Игровая зона ДИП на ул. 5-го Августа в г. Белгород.

Есть стереотипное представление об игре как о праздном развлечении, которое отвлекает ребенка от «серьезных дел». Но на самом деле игра – это фундаментальная составляющая развития. Она занимает большую часть жизни ребенка, является единственно возможным способом познания мира у детей и важным фактором, напрямую влияющим на развитие и становление личности.

Рассмотренные детские площадки отвечают требованиям безопасности, регламентируемые Законодательством РФ в следующих документах:

1. Национальный стандарт Российской Федерации. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность при эксплуатации. Общие требования ГОСТ Р 52301-2013(утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 24.06.2013 № 182-ст) [8];

2. Национальный стандарт Российской Федерации. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования ГОСТ Р 52169-2012 (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 23.11.2012).

3. Оборудование детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний качелей. Общие требования (ГОСТ Р 52167–2012).

4. Ударопоглощающие покрытия детских игровых площадок. Требования безопасности и методы испытаний (ГОСТ Р ЕН 1177-2013).

5. Оборудование детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний горок. Общие требования (ГОСТ Р 52168–2012)

6. Оборудование детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний качалок. Общие требования (ГОСТ Р 52299-2013)

7. Оборудование детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний каруселей. Общие требования (ГОСТ Р 52300-2013)

8. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний канатных дорог. Общие требования (ГОСТ Р 54847-2011)

9. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Термины и определения (ГОСТ 33602-2015)

10. Оборудование детских спортивных площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний спортивно-развивающего оборудования (ГОСТ Р 55678-2013)

11. Оборудование детских спортивных площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования (ГОСТ Р 55677-2013)

12. Оборудование детских спортивных площадок. Безопасность при эксплуатации (ГОСТ Р 55679-2013)

13. Количество зеленых насаждений общего пользования, приходящихся на одного жителя города должно соответствовать строительным нормам и правилам (СНиП 2.07.01-89). Показатели состояния растительности являются весьма наглядными, что делает их использование весьма эффективным [2].

Перечисленные ГОСТы в обязательном порядке учитываются при проектировании детских площадок. Одни из них носят обязательный характер, некоторые же являются рекомендательными.

Процесс проектирования ДИП можно условно разделить на проектный и предпроектный этапы. Предпроектный этап включает в себя подбор и анализ аналогов, поиски возможных решений задачи на проектирование, концептуализацию, выполненную посредством

визуальных образов и, при необходимости, клаузуру, которая в графическом представлении отражает проектную идею (Рис. 5).

Проектный этап включает в себя натурные обследования участка проектирования, изучение топографических карт и выполнение дополнительных обмерных работ, разработку сценариев деятельности на участке игрового пространства, функциональное зонирование игрового пространства, разработку игровых элементов, оборудования ДИП, планировочную и объёмно-пространственную композицию игрового пространства, составление генерального плана детской площадки.



Рисунок 5 - Клаузура детской игровой площадки

При создании и установке игрового оборудования необходимо предусматривать:

1. Исключение и проникновение ребенка в опасную для него зону;
2. Отсутствие травмоопасных элементов (острых углов, режущих кромок)
3. Регламентацию параметров различных отверстий, расстояний между перекладинами, высоту ступеней;
4. Безопасное расстояние между отдельными установками и элементами благоустройства площадки (скамейки, малые архитектурные формы, ограждение, деревья);
5. Площадку или свободную полосу для забега под горками, пандусами, лестницами;

Площадь зоны безопасности зависит от конструкции модели, ее вместимости и от возрастной категории, для которой предназначено данное игровое оборудование [1].

Конструкции с подвижными частями (качели, карусели, балансиры, крутящиеся барабаны), а также турники, брусья, шведские стенки

должны иметь зоны безопасности вокруг себя шириной около 2-х метров и отдалены от других игровых элементов.

В зависимости от принципа действия, формы, габаритов любое игровое оборудование площадки имеет определенные размеры площади установки, с учетом зон безопасности;

Например:

- для установки качелей потребуется минимум -12-15м² площади,
- каруселей – не менее – 16-19м²;
- пружинные качалки (на 1-2 чел.) не менее 8-11м² [1].

Игровые комплексы занимают меньше места, нежели разрозненные конструкции, и в то же время придают насыщенность игровому пространству, доминируют в композиционном пространстве, активизируют принцип зональности.

Большой интерес в развитых странах получили идеи Child Friendly Cities («Города, дружественные детям») и Natural Playgrounds («Природные игровые площадки») [9]. Их цель – восстановить права ребенка на свободную игру в природных условиях. Вместо типовых, огороженных заборами площадок со сложными конструкциями из пластика и металла, предлагаются открытые зоны с интересным природным рельефом. Песок, валуны, живописные коряги и удивительные пни, растительность разной высоты, небольшие водоемчики и так называемые «свободные передвижные элементы», стимулирующие детскую фантазию – в общем, мир природы как он есть.

Преимущества таких открытых площадок очевидны. Дети сами определяют, чем и как они будут заниматься. Вместо того, чтобы «распредмечивать» причудливые замыслы проектировщиков и дизайнеров, они будут создавать свои миры и объекты в условиях, подходящих для этого.

Простой пример открытого объекта – домик, в котором можно разворачивать индивидуальные и коллективные сюжеты, а еще – лазить, общаться, экспериментировать и т.д. Или скульптуры без четкого предметного наполнения, которые могут превратиться в домик, башню, подводную лодку по воле детской фантазии [11].

Особенности «природных игровых площадок»:

1. Нет предписанных сценариев, доступны разные виды деятельности.
2. «Открытость» объектов позволяет наделять их любыми смыслами, рождаемыми детской фантазией.
3. Игровое пространство создает возможности сюжетно-ролевых и подвижных игр, экспериментов, общения и сотрудничества.

4. Большая, просторная территория: есть места и для активных игр, и для того, что ребенок мог побыть наедине с самим собой.

5. Логичное зонирование, учитывающее интересы детей разных возрастных групп и создающее условия для их взаимодействия.

6. Минимум запретов. Ребенок может сам распознавать потенциально опасные ситуации и учиться управлять рисками.

7. Присутствие «4 стихий»: воздуха, земли, воды и огня, которые представляют хотя бы в символическом виде.

Отдельно стоит сказать об оправданных рисках, допустимых на детских площадках. Риск – способ проверить, изучить границы возможного и невозможного, дозволенного и недозволенного. Переживание рисков – это вообще одна из базовых потребностей человека. Чтобы вырасти и не бояться, ребенок в детстве должен иметь достаточно возможностей для опробования разных вариантов рискованного поведения. Разумеется, в контролируемых, безопасных условиях. Поэтому очень важно найти баланс между созданием условий для оправданного риска на детской площадке и стремлением защитить детей от серьезных травм. В нашей стране с этим балансом пока не складывается. Идет сильный крен в сторону ограничений, запретов во избежание рисков. При этом формалистский подход к вопросам безопасности малышей рождает куда больше рисков – причем, не только на самой площадке, но и за ее пределами, когда ребенок попадает в естественную среду и оказывается к этому неподготовленным.

На самом деле, идеи Natural Playground отнюдь не новы. Ещё в Древней Греции существовал идеал всесторонне и гармонично развивающейся личности, а Жан-Жак Руссо писал о том, что ребенку до 12 лет нужно давать максимум свободы. Сегодня обоснованность этих концепций доказывают экспериментальные исследования в области детской психологии и нейрофизиологии. Дети, играющие в природных ландшафтах, получают более высокие результаты при оценке способностей к концентрации, дисциплины и организованности. И чем зеленее игровая зона, тем лучше результаты.

Через игру ребенок учится жить. Быть самостоятельным, способным принимать верные решения, добиваться своего, рисковать, общаться, понимать, как устроен мир.

Список литературы:

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031. Проектирование, строительство, реконструкция и эксплуатация предприятий, планировка и застройка населенных мест. 2001 (дата обращения 23.10. 2018).

2. Григорьев А.Д. Проектирование. Детские игровые площадки: учеб. пособие Магнитогорск: МаГУ. 2012. С. 70-71.
3. По материалам информационного агентства "РИА" [Электронный ресурс]: URL: <http://ruscounry.ru/> (дата обращения 23.10. 2018).
4. ГОСТ 20022.2-80 Защита древесины (дата обращения 23.10. 2018).
5. Ким Е. И. Проектирование детской игровой площадки / Е. И. Ким // Научное сообщество студентов XXI столетия. Гуманитарные науки: Электронный сборник статей по материалам LI студенческой международной научно-практической конференции, Новосибирск, 13–23 марта 2017 года. – Новосибирск: Ассоциация научных сотрудников "Сибирская академическая книга", 2017. – С. 10-15.
6. Григорьев Ю. Строительство и благоустройство детских площадок / Ю. Григорьев // Молодой ученый. – 2017. – № 23(157). – С. 133-135.
7. ГОСТ Р 52169-2003 Оборудование детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Москва: Стандартинформ, 2008. - 39с.
8. Сотникова В. О. Проектирование элементов благоустройства. Детские площадки. Площадки отдыха. Малые сады: учебное пособие для студентов специальности 27030265 «Дизайн архитектурной среды» по дисциплине «Архитектурно-дизайнерское проектирование» / Ульяновск: УлГТУ. - 113 с.
9. Вовженяк П.Ю. Фактор цвета в архитектурной среде города Белгорода / Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2018. № 2 (22). С. 114-120
10. Перькова М. В. Принципы градостроительного развития элементов и сети малых городов и агломераций белгородской области / Региональная научно-техническая конференция по итогам конкурса ориентированных Фундаментальных исследований по междисциплинарным темам, проводимого Российским Фондом Фундаментальных исследований и Правительством белгородской области. Белгородски государственный технологический университет им. В. Г. Шухова. 2017. С. 235-244.
11. Дубенская Е.А. Алейнокова Н.В. Принципы градостроительства на сложном рельефе / Современное состояние и перспективы развития научной мысли. 2017. С. 297-301.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ УСАДЬБЫ ВОЛЫШЕВО ПОРХОВСКОГО РАЙОНЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Вуль О.А., канд. пед. наук., доцент,
Перькова М. В., д-р архитектуры, доцент,
Альмова М.А.

*Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого*

Аннотация. Проблема сохранения культурного наследия в постиндустриальном обществе обусловлена сохранением памяти места, его истории и традиций для всестороннего развития человеческого потенциала []. Сохранение и реставрация с приспособлением под новую функцию объектов культурного наследия сохраняет городскую идентичность, делает среду населенного пункта уникальной и привлекательной для жителей. В статье рассматривается исторический аспект и предлагается алгоритм разработки проектного предложения по градостроительному развитию территории и реконструкции с приспособлением ОКН Гостевой домик М.А. Строгановой.

Ключевые слова: сельское поселение, объект культурного наследия, приспособление, реконструкция.

Проблема сохранения культурного наследия в постиндустриальном обществе обусловлена сохранением памяти места, его истории и традиций для всестороннего развития человеческого потенциала [8]. Сохранение и реставрация с приспособлением под новую функцию объектов культурного наследия сохраняет городскую идентичность, делает среду населенного пункта уникальной и привлекательной для жителей. Проблема сохранения культурного наследия в постиндустриальном обществе обусловлена сохранением памяти места, его истории и традиций. Отечественный и зарубежный опыт показывает, что реконструкция с приспособлением под современные функции способствует формированию идентичности населенных пунктов, открытию новых рабочих мест, социализации и притяжению туристических потоков [9]. Важно также учесть всех участников градостроительной деятельности и найти баланс интересов с целью исключения потенциальных градостроительных конфликтов [10].

Вопросами истории, сохранения, охраны культурного наследия в России и странах СНГ занимались В.В. Алексеев, М.С. Штиглиц, Р.П. Подольский, И.В. Федосеева, Ю.И. Казанцев, С.П. Калита, И.Н. Юркин, М.А. Гранстрем, С.В. Семенцов, А.А. Скокан, Т.А. Славина, В.И.

Шередега и др. Анализу историко-культурной среды Центрального Черноземья и охраны культурного наследия Белгородской области посвящены исследования А.Е. Енина, Е.В. Холодовой, Г.А. Чеснокова, М.В. Перьковой, Л.И. Колесниковой, В. Собровина, В.В. Овчинникова и др.

Основная часть. Усадьба Вольшево находится в Порховском районе, в 18 км к юго-востоку от Порхова в Псковской области. Усаденый комплекс называли жемчужиной Строгановской империи, так как было одно из самых роскошных имений в России того времени.

Граф Сергей Григорьевич Строганов был из знаменитого рода Строгановых – выходцев из разбогатевших поморских крестьян, ставших купцами и промышленниками Урала и Сибири, был одним из крупнейших деятелей русского просвещения. В 1825г. он на свои деньги основал бесплатную Строгановскую школу рисования, в которой учились искусствам и ремеслам 360 человек, в том числе и бедные дети горожан и крепостных.

В 1843г. школа стала государственной, в 1860г. получила название Строгановского училища, которое закончили многие видные зодчие и художники (с 1945г. – Московское высшее художественно-промышленное училище) [6].

В ноябре 1864 имение села Вольшево было переведено в заповедное. В 1880 году в правах наследника был утвержден С.А.Строганов, владевший имением до 1917 года [1]. Вся усадьбы (20 га) представляла собой прямоугольник, вытянутый с востока на запад перпендикулярно к реке Вогоще и окружена парком. К северу от усадьбы проходила дорога Порхов-Великие Луки. Вольшевская усадьба разместилась среди полей и долин реки Шелони цветущим садом. Специалисты отмечают, что Вольшевский парк, занимающий территорию более 20 га, насчитывает 24 вида деревьев и 14 видов кустарников, среди которых есть редкие для северо-запада виды и формы (рис.1).



План усадьбы Вольшево []

Парадный фасад [].

Аллеи парка

Рисунок 1 - План усадьбы, парадный фасад и вид на аллеи парка

Справа от главного дома расположен самый красивый флигель в усадьбе - двухэтажный, изящный, с оригинальной кровлей и парадной, практически дворцовой отделкой каменный дом. В доме не было хозяйственных помещений. Он был просторный и светлый, с большими комнатами и лестницей на второй этаж. Рядом, под окнами, рос огромный каштан. Это здание было выстроено на месте старого флигеля 18 века, для членов графской семьи. Сначала в нем жила вдова Строганова, а затем ее старшая дочь, Мария Александровна.

Мария родилась 11 июня в 1850 году и свое детство провела в родовом имении Вольшево, настоящем дворянском гнезде. Для графских детей были построены маленькая фермочка, качели и детский садик. В семье ее называли "Мисси". В 1869 г. была назначена фрейлиной императорского двора, а в 1897 году вышла замуж за Станислава Ягмина, командира 17-го драгунского Нижегородского полка и заядлого театрала.

После вступления в брак, Мария приезжала в Вольшево в сентябре, на один месяц и становилась хозяйкой усадьбы, так как ее брат жил уже

в Европе. Она приезжала со своим выездом и устраивала грандиозную охоту. На этот месяц пустующая усадьба оживала.

Своих детей у пары не было, но "Мисси" делала очень многое для других детей. В 1879 году она приобрела имение Князьи Горки и строит кирпичный двухэтажный дом в английском стиле, а также аптеку, мельницу, церковно-приходскую школу, где училось 54 мальчика и 11 девочек. Она организовала церковный хор, устраивала новогодние ёлки с подарками [5].

А.И. Алфеев писал о Марии Александровны: «Князьегорская церковь – причт и школа – почти исключительно содержатся на средства попечительницы Марии Александровны Ягминой, совместно с мужем Станиславом Юлиановичем, русским офицером [3]. Мария Александровна содержит бедных сирот, давая им пособие и деньги. Платит жалование фельдшерице, чтобы она лечила безвозмездно всех больных Князьегорского прихода лекарствами, которые присылались в ее сельскую аптеку. В голодные годы выдавала крестьянам хлеб. В день Рождества устраивала в школе елку для детей. Всех награждали подарками: книги, мешочки с гостинцами, ценные игрушки и отрезки материи на рубашки и платье. Подарки получали более 100 человек [3].

Графиня умерла в 1914 году в Петербурге от паралича сердца и была похоронена в родовой усыпальнице в имении Князьи горка. Ее муж был убит в Петрограде. После революции склеп был вскрыт и разрушен [4].

На сегодняшний день усадьба находится в плохом состоянии, требует реконструкции существующих объектов и приспособления их под новые функции с целью ее сохранения, позиционирования и повышение туристско-рекреационной привлекательности для организации внутреннего и внешнего туризма. В связи с этим необходимо оценить ресурсный потенциал и разработать функциональное наполнение существующих объектов на территории, в частности домика графини.

Рассматриваемый объект культурного наследия можно рассматривать с позиций их «...корреляционных связей с понятием «культурные ценности» [12]. Такие ценностные императивы «...вливают на принятие решения о приспособлении памятника архитектуры для современного использования (утилитарно-функциональная, градостроительная, историческая и эмоциональная ценности)» [13].

Выводы. Авторами предполагается разработка проектного предложения по градостроительному развитию территории и реконструкции с приспособлением ОКН Гостевой домик М.А. Строгановой по следующему алгоритму:

1. Проведение первичной инвентаризации зеленых насаждений на территории усадьбы времени Строгановых, которые отмечены в паспорте, их санитарное состояние.
2. Проведение предпроектных исследований, изучение ресурсного потенциала территории, выявление его уникальности, в частности сохранившихся реликтов, планировочного решения, прудов, приречной территории и руин архитектурных сооружений, которые могут быть включены в предмет охраны парка.
3. Разработка историко-культурного опорного плана усадьбы.
4. Разработка схемы функционального зонирования территории в целом и предлагаемого ОКН в частности.
5. Разработка проектных предложений по благоустройству территории парка и малых архитектурных форм с целью повышению его туристско-рекреационной привлекательности для организации внутреннего и внешнего туризма.

Список литературы:

1. Кузнецов С. О. Дома и дворцы Строгановых. Три века истории. СПб., 2008.
2. Кузнецов С. О. Сергей и Ольга Строгоновы. Перипетии жизни аристократических жителей села Вольшово. Судьба строгановского художественного наследия.
3. С берега Шелони на берег Москва-реки. Приложение. «Мое любимое место было Васильевское...». Фрагмент из воспоминаний князя Г. А. Щербатова «Моя жизнь» (пер. и комм. С. О Кузнецова). // Краеведческие чтения «Порхов-Холомки». Материалы научной конференции 20-21 декабря 2002 г. Сост. Л. Т. Васильева. Псков, 2003. С.159-213.
4. Кузнецов С. О. Сергей и Ольга Строгоновы. Перипетии жизни аристократических жителей села Вольшово. 5. Последняя драма. Краеведческие чтения. Порхов-Холомки. Материалы науч. конф. Псков, 2004. С.47-60.
5. Кузнецов С. О. «Я потерял веру в земное счастье». Жизнь графа С. А. Строганова в России (1852—1907) // Краеведческие чтения «Порхов-Холомки». Псков, 2002. С.46-71.
6. Панченко И. Я. Порхов. Л.: Лениздат, 1979. («Города Псковской области».).
7. Кузнецов С. О. Строгоновы. 500 лет рода. Выше только цари. - М-СПб: Центрполиграф, 2012. - 558 с - ISBN: 978-5-227-03730-5
8. Перькова М.В. Градостроительное развитие региональной системы расселения и ее элементов (на примере Белгородской области) //

- Диссертация на соискание учетной степени доктора архитектуры / Санкт – Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. Санкт – Петербург, 2019.
9. Перькова М.В. Методика выявления и разрешения градостроительных конфликтов и противоречий развития на примере малых городов Белгородской области//Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2018. № 9. С. 74-84.
 10. Перькова М.В., Вайтенс А.Г., Баклаженко Е.В. Классификация градостроительных конфликтов// Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2018. № 12. С. 83-90.
 11. Perkova M., Zaikina A. 2016. Historical peculiarities of formation of small town of Shebekino structure. Architecture and Engineering. 1(3): 18-23
 12. Булавский С.В., Семенцов С.В. 2018. Подходы к определению категории "объект культурного наследия" в Российском правовом поле//В сборнике: Охрана и реставрация памятников культурного наследия. материалы Всероссийской научно-теоретической конференции. под ред. С.В. Семенцова. Стр. 12-16.
 13. Сергеева Е.В., Семенцов С.В. 2018. Основные принципы нормативно-правового регулирования приспособления объектов культурного наследия для современного использования в Российском законодательстве. В сборнике: Охрана и реставрация памятников культурного наследия. материалы Всероссийской научно-теоретической конференции. под ред. С.В. Семенцова. Стр.138-140.

ВЫЯВЛЕНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНФЛИКТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА БЕЛГОРОД

**Колесникова Л.И., профессор,
Ладик Е.И., канд. архитектуры, доцент,
Гадецкая Д.А.**

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В данном исследовании рассмотрены городские конфликты в границах исторической застройки Белгорода. Исторически образовавшаяся городская среда находится в процессе нескончаемого становления, обновления, модернизации исторической застройки различных периодов в согласовании с требованиями научно-технического прогресса, общественных потребностей и духовного, культурных потребностей общества. Актуальность заключается в трудности противоборства передовых темпов экономического и градостроительного становления, бесконтрольных преобразований исторической среды частными вкладчиками, несовершенство муниципального контроля в деле охраны памятников архитектуры, собственно, что действительно создает реальную угрозу сохранения историко-культурного, строительного и государственного наследия. Городская среда воспринимается как лаборатория социальных процессов. В этом заключается причина градостроительных конфликтов.

Ключевые слова: Историческая застройка, Белгород градостроительные конфликты, объекты культурного наследия, адаптация.

Введение Архитектура является неотъемлемой частью среды жизнедеятельности человека, которая формируется на протяжении многих веков и десятилетий исходя из условий времени, места, используемых строительных материалов, методов, средств и традиций в строительстве. Историческая архитектурная застройка, несущая на себе наслоения культурных пластов разных эпох, определяет индивидуальность мест. Облик города, играет определяющую роль в преемственности культур разных эпох. Изучение, использование и само присутствие объектов исторической застройки в современной архитектуре является одним из факторов формирования национального самосознания. Архитектуру связывают с самобытностью в контексте места.

Чувственная, живая связь поколений со временем истончается и неминуемо исчезает, если не остаётся подлинных, физических свидетелей той, давно ушедшей эпохи или конкретного исторического события.

Основная часть. Белгород - один из древнейших городов России, возник на месте Северского городища, расположенного на меловой горе над Северским Донцом близ устья реки Везелица. На основании археологических исследований, проведенных в 1951 году в Белгороде, академик Б.А. Рыбаков сделал заключение, что городище, на котором стоит современный город, возникло в X веке.

Решение о строительстве города было принято Боярской думой в 1593 г., тогда же, вероятно, и возникло поселение на месте будущего города. Однако Белгородская крепость была сооружена по указу царя Федора Ивановича осенью 1596 г. Долгое время Белгород оставался основным оборонительным городом русских земель. В 1635-1658 гг. для еще более надежной охраны территорий от набегов крымских татар была сооружена сплошная линия военных оборонительных укреплений - Белгородская засечная черта - крепость, в которой город занял центральное место. Эта черта протянулась на 800 км по территории нынешних пяти областей: Сумской, Белгородской, Липецкой, Воронежской и Тамбовской. В 1650 г. крепость Белгород была перенесена на правый берег р. Северский Донец к Карповскому валу Белгородской черты, где в настоящее время находится центр города [9,10].

В 1727 г. Белгород стал центром одноименной губернии. Новая городская планировка, разработанная архитектором А.В. Квасовым и утвержденная в 1768 г. императрицей Екатериной II, оставила без изменений положение крепости, принципиально переработав планировку застройки других частей города, которая сохранилась и поныне. В XVIII в. Белгород становится крупным промышленным и культурным центром. Дороги из Петербурга и Москвы на Юг проходили через Белгород.

В годы Великой Отечественной войны Белгород и прилегающие к нему районы явились местом ожесточенных боев. 24 октября 1941 – 9 февраля 1943 г., 18 марта 1943 – 5 августа 1943 гг. – оккупация Белгорода в ходе Великой Отечественной войны. Из 34 тысяч довоенного населения в городе осталось лишь 150 человек, Белгород был полностью разрушен, не сохранилось ни одного целого здания.

В 1945 году Гипрогор составил генеральные планы для пяти городов Черноземья, в том числе и для Белгорода, но из-за отсутствия

финансирования не вступил в стадию реализации. Из-за отсутствия геодезической подосновы курский облпроект в 1947 году проводить геодезическую съемку Белгорода и составлять самостоятельный проект города.

Восстановительные работы и новое строительство в послевоенные годы началось на главной магистрали города, где одновременно возводились вокзал, городской театр, райисполком, жилые дома цементного завода и др. здания.

Составлявшийся в течение 1947-1948 годов генплан центра и поселка цементного завода Белгорода отражал принципы концентрированной застройки центра и практически сразу поквартально начинал реализовываться. Строительство жилых кварталов в центре предполагалось исключительно по типовым проектам, несмотря на наличие архитектурных недостатков в них.

Серьезная переработка этажности застройки центра было произведена в 1950 году. Для главных улиц и площадей установлена 3-х этажная застройка с допуском при необходимости 4-х этажных зданий с переходом к периферии до 2-х и 1-но этажной застройки.

В связи с такими историческими событиями и с течением времени, город потерял свой исторический облик. Сохранилось очень мало ОКН. Они требуют реконструкции и адаптации под новое функциональное назначение. Сейчас, такие объекты в центре города находятся в аварийном состоянии, а некоторые являются заброшенными и потерявшими свою культурную и историческую ценность, в связи с физическим состоянием. Встаёт вопрос о возможности их реконструкции, так как несущая способность зданий утеряна и возможно не подлежит восстановлению в первоначальных материалах. Также есть объекты, которые не относятся к ОКН, но представляют собой исторические ценность. Например, послевоенные двухэтажные жилые дома вдоль Троицкого бульвара и более крупные, 4-этажные, по проспекту Славы.

Конфликты в исторической застройке.

Городская среда - совокупность культурных характеристик пространства населенного пункта, оказывающие влияние на жизнедеятельность человека. Одними из производственных признаков такой городской среды, в которой проявляются градостроительные конфликты, являются: сверхвысокая плотность и густота городских контактов, контактное соседство (физическое присутствие и взаимодействие), перекрытие зон повседневной жизни, наличие широкого спектра социальных групп с разными запросами к городской

среде, наличие конкуренции за ресурсы города [2]. Социальными признаками являются - наличие широкого спектра социальных групп с разными запросами к городу, конкуренция за его ресурсы, заведомая конфликтность места, контактное соседство.

Градостроительный процесс формируется тремя уровнями развития конфликтных ситуаций: пространственно-функциональным, социально-культурным, профессиональным. Между уровнями происходит обмен внутренней и внешней информацией, за счет чего и обеспечивается динамика. Градостроительный конфликт – вид городского конфликта, который происходит в результате градостроительного процесса и фактического изменения пространства городской среды из-за нарушений одним или несколькими участниками баланса интересов и представлений о будущем места [11].

В большинстве случаев конфликты не охватывают городское сообщество в целом или даже большей его части. Их субъектами становятся локальные сообщества, представляющие отдельные территории города, определенные бизнес-структуры, в некоторых случаях – этнические или профессиональные сообщества, группы по интересам. Наиболее часто конфликты возникают в треугольнике отношений, вершины которого представляют различные сегменты городского сообщества (территориальные, социокультурные и др.), представленные в первую очередь активистами, властью и бизнесом, действующие в рамках городского пространства. При этом муниципальные структуры власти и управления могут выступать как в роли «третьей стороны» конфликта, так и в роли непосредственного участника.

Ситуация конфликта интересов не чужда современной градостроительной политике Белгорода. Интересы участников градостроительной деятельности зачастую не совпадают.

Городские конфликты, которые существуют в границах исторической застройки г. Белгород.

1. Конфликт общественных пространств: Точечное благоустройство. Недостаток общественных, рекреационных, пространств для жителей не только в границах исторической застройки, а и по всему городу.

2. Конфликт прогрессивной городской среды с историческим наследием: Взаимодействие процессов архитектурно-градостроительного развития и сохранения исторического и культурного наследия города.

3. Конфликт жилой среды: отсутствие комфортных дворовых территорий в дворах домов послевоенной застройки.

4. Транспортный конфликт. Сильная загруженность транспортных магистралей. Проблема парковочного пространства.

5. Конфликт общественных пространств: Точечное благоустройство. Недостаток общественных, рекреационных, пространств для жителей не только в границах исторической застройки, а и по всему городу.

Участники: жители города, бизнес, местные органы власти.

Причина: застройщик больше заинтересован в количестве арендуемых и жилых площадей. Население практически не имеет права голоса, и не может повлиять на проектное решение.

По мнению ряда исследователей, конфликты, возникающие в общественном пространстве, и борьба за доступ к общественным местам являются определяющими для городской жизни в постсоветских городах [4]. Если рассматривать данную проблему шире, можно утверждать, что борьба происходит в целом по поводу развития города как территории и социального пространства. Конфликт нарастает по мере увеличения темпов развития городского пространства и степени заинтересованности в нем со стороны авторов, обладающих ресурсным потенциалом для его освоения. Сам город выступает как «место конфликта» [5], влияние которого на процессы жизни и развития определяется сочетанием объективных (плотность социальных взаимодействий, частота пересечения интересов) и субъективных (использование определенных технологий взаимодействия, организация процесса конфликтования) факторов. К последним относятся и методы регулирования конфликтных отношений. Динамика городских конфликтов также имеет свои особенности. Предпосылки их возникновения закладываются на стадии планирования городского развития.

Изучение мнения местного сообщества должно предшествовать любому проектированию. Шотландский градостроитель Патрик Гедес, одним из первых в начале XX века внедрил социологию в городское планирование. И сформулировал правило: *survey first - plan second*. "Сначала обследуй, потом планируй".

2. Конфликт прогрессивной городской среды с историческим наследием: Взаимодействие процессов архитектурно-градостроительного развития и сохранения исторического и культурного наследия города.

Участники: жители города, бизнес, местные органы власти.

Причина: трудности противоборства передовых темпов экономического и градостроительного становления, бесконтрольных преобразований исторической среды частными вкладчиками, несовершенство муниципального контроля в деле охраны памятников архитектуры, собственно, что действительно создает реальную угрозу сохранения историко-культурного, строительного и государственного наследия.

Место: кварталы ч 2-этажной и 4-х этажной застройкой по Свято-Троицкому бульвару и проспекту Славы.

Город находится на сложном рубеже собственной эволюции. Прогрессивна городская среда находится в постоянном движении, развитии и преобразовании. В последние десятилетия быстро меняется внешний облик города, раскрывая себя воздействию новых технологий, инновационных стилистических поисков, а также новых градостроительных концепций.

В условиях исторической застройки необходимо сохранить и адаптировать исторические объекты под нужды людей, их быт и ритм жизни, гармонично вписав в структуру современного города. Далее предложены варианты решения конфликта, основанные на практических примерах реализованных проектов.

1. *Симбиоз «старого и нового».* Концепция симбиоза представляет собой композицию современного здания за счет общих композиционных приемов, материалов, формы дополняет и создает единый архитектурный ансамбль с исторической застройкой. Однако симбиоз заключается не только в применении похожих материалов, близких к первоначальным, но и в разумном использовании исторических данных, восстановлении нарушенных частей здания и территорий.

Такой принцип был применён в проекте заброшенной мельницы «The Mill», Великобритания. Архитекторы из WT Architecture завершили проект по созданию типичного для этого региона дома, который сохранил большую часть своего исторического характера. Кирпичная кладка была восстановлена, внутри здания все старые элементы были обновлены и объединены с современными.

2. Вторым приёмом является «Вписывание». Дополнение исторической застройки по ритму и массам, простота формы и цвета новой постройки, которая «растворяется» в пространстве. Это принцип гармоничного слияния в единую композицию.

Этот принцип был применён в одном из первых проектов Lilian Captari под названием GM7-Mediator. Идеей стало предложение реконструкции здания с целью восстановления городского пространства.

Архитектор спроектировал здание, которое отличается по материалам от исторических объектов, но благодаря своей масштабности и характеру членений органично смотрится с окружающей застройкой.

3. Третьим приёмом является «Контраст» В данном случае архитектурная целостность достигается за счет сочетания элементов архитектурной формы, резко различающихся по внешним характеристикам. Новое здание противопоставляется исторической застройке, путем использования современных материалов и выбора архитектурной формы, контрастной по отношению к окружающим зданиям.

Применён в проекте реконструкции королевского музея Онтарио, построенного в Торонто, Канада. Был спроектирован и построен стеклянный объём, который называется «Кристалл Ли Чин» В основе архитектурной концепции лежит необычное пересечение 5-ти объемов сложной формы, расположенных таким образом, что возникает впечатление, будто бы кристалл вырос прямо из земли сквозь главное, Нео романское, здание Королевского музея Онтарио. Используемый контраст, выраженный в материалах и эстетическом подходе, обеспечивает деликатное встраивание нового объема.

4. Конфликт жилой среды: отсутствие комфортных дворовых территорий в дворах домов послевоенной застройки.

Участники: жители домов, бизнес.

Причина: Устаревшее игровое оборудование, износ материалов дорожного и тротуарного покрытия, хаотичный рост деревьев и озеленения, заброшенные хоз. Постройки.

Для решения этой проблемы необходимо провести комплексный градостроительный и социологический анализ территории. Выявить основные проблемы. На основе полученной информации разработать проект реконструкции с учётом решения возникших проблем. Сохранив при этом исторический облик г. Белгород.

5. Транспортный конфликт. Сильная загруженность транспортных магистралей. Проблема парковочного пространства.

Участники: Автомобилисты, Общественный транспорт, пешеходы, велосипедисты, скейтеры.

Причина: Маятниковая миграция создаёт пробки в час пик по главным улицам города – ул. Щорса, ул. Богдана- Хмельницкого, ул. Попова, пр-т Славы. Не по всему городу оборудованы дорожки для велосипедистов, нерациональное использование автомобилей, зачастую в 1 машине едет 1-2 чел.

Выводы. Проблемы развития территории обусловлены возникающими противоречиями между участниками градостроительной деятельности. Они должны разрешаться с учетом баланса интересов. Ввиду отсутствия института цивилизованного диалога между участниками конфликта ситуации вокруг различных градостроительных проблем обостряются, каждая сторона отстаивает свои интересы, исчезает платформа для формирования общественного согласия.

Возможны следующие подходы учета интересов сторон в градостроительном процессе: – теоретико-игровой подход. Построение универсальной схемы взаимодействия и разрешения конфликтных ситуаций; – подход организационных систем. Программа анализа стилей поведения людей в конфликтной ситуации на основе стратегий участников. Стратегии в конфликте: конкуренция, приспособление, избегание, компромисс, сотрудничество; – подход медиации – технологии переговорного процесса.

Главные пути снятия конфликтных ситуаций – общественное самоуправление, публичные слушания по широкому спектру вопросов градостроительной деятельности, от проектов элементов благоустройства, до концепций территориального развития; передача полномочий местным муниципалитетам, избираемость управленцев.

Список литературы:

1. Административно-территориальное деление Белгородского края. Конец XVI – начало XXI вв.: справочник / Сост. Л.В. Горбачева, Е.В. Кривцова, А.А. Кривчиков и др. – Белгород, 2011. – 536 с.
2. Перькова М.В. Градостроительное развитие региональной системы расселения и ее элементов (на примере Белгородской области) // Диссертация на соискание ученой степени доктора архитектуры / Санкт – Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. Санкт – Петербург, 2019.
3. Есаулов Г.В. Архитектурно-градостроительное наследие Юга России: его формирование и культурный потенциал: автореферат дис. ... доктора архитектуры: 18.00.01 / Науч.исслед. ин-т теории архитектуры и градостр-ва. – Москва, 2004. – 57с.
4. Есаулов Г.В. Концепция устойчивого развития в стратегии градостроительной модернизации России / Г.В. Есаулов, Д.Ю. Ломакина // Градостроительство. – 2011. – № 1. – С. 8–11.
5. Ладик Е.И. Региональные особенности архитектурно планировочной структуры туристско-рекреационных территорий Белгородской области: диссертация ... кандидата архитектуры: 05.23.22 / Ладик Елена Игоревна; [Место защиты: С.-Петербург. гос. архитектур.-строит. ун-т]. – Белгород, 2017. – 167 с.

6. Лебединская Г.А. О месте стратегии пространственного развития в системе территориального планирования Российской Федерации / Г.А. Лебединская // Academia. Архитектура и строительство. – 2018. – № 1. – С. 59–67.
7. Митягин С.Д. Технологическая оптимизация градостроительной деятельности / С.Д. Митягин // Academia. Архитектура и строительство. 2018 – № 1. – С. 59–67.
8. Моисеев Ю.М. Пороги неопределённости в системе градостроительного планирования: автореферат дис. ... доктора архитектуры: 05.23.22 / Моисеев Юрий Михайлович; Моск. архитектур. ин-т. – М., 2017. – 48 с. – С. 33–36.
9. Перькова М.В. Градостроительное развитие Белгородской региональной системы расселения и ее элементов / М.В. Перькова // Архитектура и строительство России. – 2016. – Вып. 4. – С. 12–17.
10. Перькова М.В. Исторический процесс формирования региональной системы расселения на территории Белгородской области/ М.В. Перькова // Вестник БГТУ им. Шухова. – 2017. – № 12. – С. 103–109.
11. Перькова М.В. Методика выявления и разрешения градостроительных противоречий развития на региональном уровне / М.В. Перькова // Вестник БГТУ им. Шухова. – 2018. – № 4. – С. 62–72.
12. Схема территориального планирования Белгородской области/ Вып. по Гос. контракту № 1-ГК/06 от 25 мая 2006 г.
13. Хомяков Д.А. Основы градостроительной стратегии развития загородных поселений Московского региона автореферат дис. ... кандидата архитектуры: 05.23.22 / Хомяков Дмитрий Александрович; Моск. архитектур. ин-т. – М., 2018. – 34 с.
14. Шубенков М.В. Структура архитектурного пространства / М.В. Шубенков // автореф. дис. д-ра арх.: 18.00.01 / Шубенков Михаил Валерьевич. – М., 2006. – 57с.
15. Чернова Е.Б. Социологическое обоснование стратегий территориального развития: методологические и практические аспекты / Е.Б. Чернова // Региональная экономика. Юг России. – 2017. – № 1 (15). – С. 36–46.
16. Чернова Е.Б. Как снять противоречие социальных и экономических целей при разработке стратегий территориального развития (часть 2) [Электронный ресурс] / Е.Б. Чернова // ESTP. Экспертный строительный портал. – Режим доступа: <http://estp-blog.ru/rubrics/tid-6069/> (дата обращения: 26.12.2020).

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАСТАНИЯ ГОРОДОВ

Ладик Е.И., канд. архитектуры, доцент,
Аль-Джабри Моханад К.А., аспирант
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация Определение термина «разрастание» используется для обозначения изменений, происходящих в структуре города. В ходе исследования осуществлен обзор литературы, посвященной концепциям городской экспансии. Выделены и описаны виды расширения городских структур (разрастание, компактное развитие, непрерывное развитие и др.). Рассмотрены формы разрастания городов (скачкообразное, ленточное, расширение городов с низкой плотностью населения).

Ключевые слова: городская экспансия, урбанизация, разрастание городов, градостроительная структура

Город - это динамическое явление с характеристиками, в которых процесс расширения происходит во всех направлениях. Вопросам исследования планировочного развития городов и агломераций посвящены труды российских ученых И.Г. Лежавы, Е.Н. Перцика, М.В. Шубенкова, М.Я. Вильнера, А.Г. Большакова. Исследования преобразований градостроительных объектов в структуре региональных систем расселения отражены в работах А.Е. Енина, С.В. Семенцова, М.В. Перьковой. Социологические и экономические аспекты развития городов рассмотрены в трудах зарубежных ученых: Э. Говарда, А. Вебера, А. Лёша, В. Кристаллера и др. Однако, на сегодняшний день вопросы, касающиеся разрастания и экспансии городов остаются недостаточно изученными. Процессы городского расширения требуют всестороннего изучения и анализа, в частности в связи с региональными особенностями территорий. *Целью* данного исследования является анализ и классификация видов разрастания градостроительных структур.

Под урбанистической экспансией понимается расширение пространственной области городской структуры за текущие границы генерального плана города. Термин — "урбанистическое разрастание" может использоваться как глагол (процесс), так и существительное (условие), но он все еще нуждается в более четком определении [14].

После изобретения автомобиля разрастание городов существовало в разной степени, но после Второй мировой войны оно явно усилилось. В большинстве городов развитых стран наблюдалось или наблюдается разрастание городов, как и в городах развивающихся стран [7].

Разрастание городов привлекло значительное социальное внимание, поскольку оно может помешать устойчивому развитию [8]. После 1990-х годов общественное беспокойство касательно расширения городов и его последствий возросло [9]. Увеличение численности населения происходит во всех направлениях развития города, будь то в вертикальном или горизонтальном направлении, а также внутри или за пределами генерального плана. Таким образом, можно определить соответствующие альтернативные варианты планирования с учетом расширения городов путем выбора оптимального направления, обеспечивающего устойчивое развитие.

Расширение городских структур можно подразделить на множество видов, таких как: 1) компактность или разрастание; 2) скопление или рассеянность (разброс); 3) скачок или непрерывность в развитии; 3) самоорганизация или спонтанность; 3) органичность или планирование [1]. Рост городов как правило включает в себя: рост численности населения, физический рост, экономический рост и ухудшение состояния окружающей среды [2]. Исследователи выделяют два класса городского роста: самоорганизующийся и спонтанный [3]. *Самоорганизующийся рост* контролируется высокой плотностью и крупномасштабным городским развитием. *Спонтанный рост* характеризуется мелкомасштабным дисперсным развитием и включает случайные компоненты. Градостроительное расширение обычно классифицируется как плановый или органический (естественный) рост. Различия между этими двумя типами размыты. В основном, плановый рост городов, кажется, более регулярным и отражающим контроль над процессом расширения городов. Как правило, большинство городов и поселков характеризуются сочетанием как городских застроек, так и элементов планируемого роста в противовес естественному росту [4, 5].

Объяснить и описать разрастание городов очень трудно, поскольку, во-первых, разрастание городов является микро- и макро-пространственным явлением. На микроуровне изменения в географии, климате, местной государственной политике и так далее могут влиять на модели расширения городов. На макроуровне разрастание городов отражает, в частности, межрегиональную миграцию, рост населения, изменения в транспортных системах пригородного сообщения и увеличение доходов. Во-вторых, отсутствует четкая классификация разрастания как явления городских пространственных изменений со значительными региональными и временными изменениями [6]. Следовательно, для точного изучения и анализа разрастания городов, необходимо обладать достаточными данными, которые дают подробную

информацию о микро-пространственных причинах разрастания. Необходимо также учитывать данные о том, где можно измерить и четко определить масштабы разрастания.

Городская экспансия и разрастание городов. Концепция экспансии и разрастания городов страдает от сложностей в определении [10]. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что процесс урбанизации представляет собой чрезвычайно сложное явление, связанное с превращением сельских районов в городские, что приводит к различным последствиям для экологических структур.

Быстрая урбанизация приводит к крайне рассредоточенному городскому развитию на окраинах городов, которое можно рассматривать как разрастание. Таким образом, явления разрастания городов представляют собой разрозненные и неконтролируемые пригородные экспансии, истощающие ресурсы вследствие значительных изменений в землепользовании (преобразование зеленых зон, водоемов, парков и т.д.). Разрастание городов стало одной из самых актуальных проблем во многих мегаполисах [12]. Некоторые исследователи утверждают [13], что разрастание городов относится к: 1) последствиям землепользования; 2) определенным моделям землепользования; 3) процессам освоения земель и причинам отдельных моделей землепользования.

Оксфордский словарь описывает — расширение как большую территорию, распространяющуюся из города. Джон Оттенсманн (1977) [15] определил «разрастание городов» как «распространение новых спонтанных городских застроек в изолированных зонах, отделенных от других районов неиспользованными землями». Расползание пригородных районов определяется как плохо спланированный и безответственный рост городов, который приводит к увеличению заторов на дорогах и загрязнению воздуха и ухудшению состояния зеленых зон. Однако разрастание городов должно отслеживаться и рассматриваться с точки зрения времени и пространства не только как рост городских земель в определенной области, но и как объем роста по отношению к росту населения. Кроме того, на уровне мегаполисов разрастание городов можно определить как преобразование земель в неприродные или несельскохозяйственные виды использования, которые превышают темпы прироста населения [9].

Исследователи заявляют, что разрастание подразумевает экспансию урбанизированных территорий, которое происходит в результате незапланированного, неконтролируемого и несогласованного роста городов. Отток населения происходит вдоль шоссе дорог и вдоль периферии городов, где отсутствуют основные удобства. Такое

расширение городов трудно представить себе в процессе принятия решений и планирования городской политики. Хотя точное описание разрастания городов оспаривается, общее согласие заключается в том, что разрастание городов характеризуется неравномерной и незапланированной динамикой расширения, вызванной большим количеством процессов и приводящей к неэффективному использованию ресурсов. Таким образом, термин «разрастание городов» пока не имеет четкого последовательного определения среди исследователей, то есть термин имеет различные трактовки. Согласно одному из определений, «расширение городов» представляет собой пространственное расширение урбанизированных поселений в сельских районах наряду с децентрализованным распределением городских функций [16]. Другие исследователи рассматривают преобладание городских поселений с низкой плотностью населения как разрастание городов. Между тем, ряд городских активистов определяют урбанизацию как трансформацию ранее моноцентричных и уплотненных городов в разрозненные, прерывистые и фрагментированные полицентричные городские модели. Еще одним определением «разрастания городов» является раздробленность городских застроек, которая противоречит целям и концепциям пространственных городских планов [17]. Расползание городов может также означать наличие значительных несоответствий между ростом численности населения и пространственной урбанизацией. Расползание городов обычно происходит в пригородных районах, но не все пригородные образования можно рассматривать как расползание городов [18]. Процессы урбанизации также влекут за собой расширение урбанизированных районов от центра города к окраинам города. Эти небольшие, разбросанные городские районы на окраинах города, как правило, нуждаются в таких основных удобствах, как электричество, очищенная вода и санитарно-технические средства [12].

С другой точки зрения, разрастание городов происходит в том случае, если темпы землепользования опережают темпы роста населения [19]. Соответственно, некоторые исследователи (Буршелл и др., 2005; Юэ и др., 2013) сообщили о том, что неограниченное скачкообразное расширение городов с низкой плотностью может также рассматриваться в качестве «городского разрастания» [18, 20]. В целом, общая модель процесса расползания городов заключается в том, что постепенно городские ландшафты становятся геометрически фрагментированными и сложными. Однако без универсального описания разрастания городов его моделирование и количественная оценка являются трудными задачами. Таким образом, явление разрастания городов следует анализировать с

многоаспектной точки зрения. Понимание истории расползания городов имеет важное значение для городских планировщиков и директивных органов, которые отвечают требованиям роста населения и расширения городов и управляют ими в интересах устойчивого городского проектирования и рационального использования местных природных ресурсов. В отличие от этого, развитие урбанизации можно описать следующим образом:

1. высокая компактность для уменьшения размера города;
2. не оказывая отрицательного воздействия на потребности и интересы людей и окружающей среды;
3. темпы роста городов не превышают темпов прироста населения города;
4. предотвращение внешнего роста.

Формы городской экспансии и разрастания городов. Урбанизация расширения, как правило, состоит из трех основных пространственных форм (рис 1) [21].

1. *Скачкообразное* или *рассеянное* расширение городов. Скачкообразное или рассеянное расширение городов происходит за пределами городских окраин и создает изолированные застроенные районы вдали от города (рис. 1). По сравнению с другими формами городского развития, эту форму можно рассматривать как наиболее крайнюю форму урбанистического разрастания, с большей потребностью в инфраструктуре, большей потребностью в строительстве автомагистралей и крайне неэффективным использованием городских земель [21].

2. *Ленточное расширение.* Ленточная урбанизация — ещё одна особенность городского разрастания, которая следует за основными транспортными маршрутами из городского центра рисунок 1 (2). Оно характеризуется крупными дорожными магистралями с соответствующей развитой инфраструктурой. Со временем эти городские земли преобразуются для городского использования по мере увеличения стоимости земли и расширения инфраструктуры перпендикулярно основным магистралям [21].

3. *Расширение городов с низкой плотностью населения.* Рост городов с низкой плотностью населения является наиболее признанным аспектом разрастания городов, который показывает потребительское землепользование в городских целях вдоль границ существующего города рисунок 1 (3). Этот вид городского разрастания поддерживается постепенным расширением основных объектов городской

инфраструктуры, таких как канализация, магистрали, водоснабжение и энергоснабжение [21].

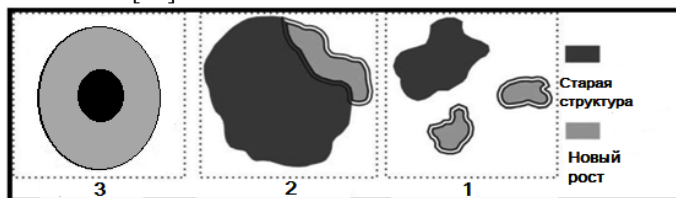


Рисунок 1 - Формы городской экспансии и разрастания городов (Гиллем, 2002) [21].

Вывод. Исходя из анализа мирового опыта изучения проблемы расширения пространственной структуры городов выявлено, что большинство типов и форм урбанизации связаны с направлениями и местами расширения, будь то в рамках генерального плана города или за его пределами. Они обычно следуют по основным осям города, будь то дороги, реки или местность. Поэтому большинство типов расширения ориентированы на горизонтальную схему и следуют двум следующим подходам: изменения в землепользовании и движении землепользования.

Разрастание городов зачастую сопряжено с рядом негативных экологических последствий, в том числе: повышение температуры воздуха и снижение биоразнообразия. Современные инициативы по борьбе с разрастанием городов требуют разработки научно-обоснованных стратегий ограничения городского роста с учетом особенностей регионов.

Список литературы:

1. Аль-Джабри М.К.А. Градостроительное развитие города Эль-Амара (Ирак) середины XIX – начала XXI века // Урбанистика. 2021.10.7256/2310-8673.2021.1.34679 № 1. С. 73-87.
2. Аль-Джабри М.К.А. Обзор возможностей и проблем развития города Эль-Амара / Ирак // Тенденции развития науки и образования. 2021.<https://elibrary.ru/item.asp?id=45538582> № 71-1. С. 173-178.
3. Ву Ф. Моделирование внутривластного расположения иностранных инвестиционных фирм в китайском городе // Городские исследования. 2000. Т. 37, № 13. С. 2441-2464.
4. Фрактальные города: геометрия формы и функции. / Бэтти М., Лонгли П. А.: Академическая пресса, 1994.
5. Бэтти М. Размер, масштаб и форма городов // наука. 2008. Т. 319, № 5864. С. 769-771.
6. Чэн Ц., Массер Й. Моделирование моделей роста городов:

- многомасштабная перспектива // Окружающая среда и планирование. 2003. Т. 35, № 4. С. 679-704.
7. Грант Д.Л. Теория и практика планирования пригородов: Проблемы внедрения нового урбанизма, разумного роста и принципов устойчивости // Теория и практика планирования. 2009. Т. 10, № 1. С. 11-33.
 8. Аль-Джабри М.К.А. Краткий обзор устойчивого развития и ее принципов // Журнал перспективных исследований. 2021. С. 159-163.
 9. Бенгстон Д.Н., Поттс Р.С., Фан Д.П., Гетц Э.Г. Анализ общественного обсуждения проблемы разрастания городов в Соединенных Штатах: Обеспокоенность в связи с мониторингом серьезной угрозы лесам // Лесная политика и экономика. 2005. Т. 7, № 5. С. 745-756.
 10. Барнс К.В., Морган Ш.Д.М., Роберж М.С., Лоу Ш. Неконтролируемое развитие: его модели, последствия и измерения // Университет Тоусона, Тоусон. 2001. Т. 1. С. 24.
 11. Рамачандра Т., Айталь Б.Х., Шриканта Э. Оценка ландшафта и динамики на основе пространственных метрик для формирующегося индийского мегаполиса // удобства. 2012. Т. 1, № 1.
 12. Рамачандра Т., Уттам К. Температура поверхности земли с динамикой земного покрова: анализ пространственно-временных данных Большого Бангалора с множественным разрешением // Международный журнал геоинформатики. 2009. Т. 5, № 3. С. 44.
 13. Гальстер Д., Хансон Р., Рэтклифф М.Р., Вольман Г., Коулман С., Фрейхадж Д. Борьба разрастание до земли: определение и измерение неуловимой концепции // Обсуждение жилищной политики. 2001. Т. 12, № 4. С. 681-717.
 14. Оттенсман Д. Разрастание городов, стоимость земли и плотность застройки // Экономика земли. 1977. Т. 53. С. 389-400.
 15. Агилера Э., Мигно Д. Разрастание городов, полицентризм и передвижение. Сравнение семи городских районов Франции // Обзор государственной экономики городов. 2004. № 1. С. 93-113.
 16. Анализ роста и разрастания городов на основе данных дистанционного зондирования. / Бхатта Б.: Springer Наука и Бизнес Медиа, 2010а.
 17. Юэ В., Юн Л., Фань П. Измерение разрастания городов и его факторов в крупных китайских городах: Дело Ханчжоу // Политика землепользования. 2013. Т. 31. С. 358-370.
 18. Кто больше всего используется?: Чем различаются модели роста в США. / Фултон У. Б., Пендалл Р., Май Н., Харрисон А.: Институт Брукингса, Центр городской и столичной политики, Вашингтон, округ Колумбия, 2001.
 19. Затраты на рост: Экономические последствия неконтролируемого развития. / Бёрчелл Р.У., Даунс Э., Макканн Б., Мухерджи С., 2005.
 20. Безграничный город: учебник по теме "разрастание городов". / Гиллем О.: Айленд Пресс, 2002.

ПРИМЕНЕНИЕ «ЗЕЛЕННЫХ» СТАНДАРТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Ладик Е.И., канд. архитектуры, доцент,
Иванова Я.А.

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье авторами рассмотрен и проанализирован мировой и отечественный опыт формирования нормативной базы, включающей документы, регламентирующие применение «зеленых» стандартов при проектировании. Проведен сравнительный анализ зарубежных систем «зеленых» стандартов (BREEAM, LEED, DGNB, HQE), выделены преимущества и ограничения их использования. Выявлены проблемы на пути внедрения систем «зеленых» стандартов в отечественную практику архитектурного проектирования и предложены направления их разработки.

Ключевые слова: зеленые стандарты, зеленая архитектура, рейтинговые системы оценки, зеленое строительство.

Основной текст. В настоящее время скорость развития всех технологий создает для населения достаточно агрессивные условия, которые разительно отличаются от естественных, сформированных природой, в которых на протяжении веков протекало его эволюционное развитие. «Многие исследования современной медицины свидетельствуют, что человеческий организм не может за столь короткое, по сравнению с периодом эволюции, время адаптироваться к новым условиям существования и выработать защитные механизмы на новые вредные воздействия» [1]. Ликвидирование таких агрессивных условий возможно при комплексном подходе, регулируемым стандартами проектирования и строительства, устремленном на устойчивое развитие. Упорядочить подход в проектировании и возведении новых зданий и сооружений направлены «Зеленые стандарты». Сегодня термин «Зеленое строительство» часто используется и понимается, как опыт возведения и эксплуатации зданий и сооружений, назначением которого является уменьшение использования ресурсов без утраты комфортабельности и благоустроенности среды внутри и снаружи зданий и сооружений.

Проектирование устойчивой среды обитания населения необходимо оценивать в комплексе. Функции «зелёного» здания, помимо уменьшения затрат на отопление и вентиляцию, включают в себя

и совершенствование уровня комфортности жилищ, и уменьшение вредного воздействия, направленного на экологическую обстановку и здоровье людей. В мировом опыте зеленого строительства наиболее успешной стала практика использования стандартов, задающих рейтинговые системы оценки — например, экологические системы LEED и BREEAM, дающие возможность учесть и оценить различные грани построек.

Алгоритм работы таких рейтинговых систем оценки:

-обозначение общих категорий и последующая оценка всех этапов проектирования и возведения здания;

- выведение единой оценки;

- присваивание уровня соответствия;

- выдача сертификата.

Устойчивая тенденция развития систем «зеленых» стандартов дает нам возможность подробно рассмотреть наиболее известные и успешные практики их применения во всем мире. Обратимся к зарубежному опыту, напомним к сегодняшнему дню.

1) В Великобритании с 1990 г. успешно действует рейтинг оценка эффективности BREEAM, являющаяся добровольной сертификацией, на сегодняшний день эта система наиболее распространена в мире. Данная система предусматривает собственную программу обучения квалифицированных специалистов, проводящих оценку здания или проекта, это является ее характерной отличительной чертой. Наиболее тщательное внимание уделяется факторам, способным негативно отразиться на здоровье человека. Наличие в перечне критериев раздела «транспорт» также является уникальной особенностью данной системы оценки.

2) В Соединенных Штатах Америки с 1993 г. действует система LEED. В данной системе клиент сам находит первичные сведения для оценки, периодически получая консультации аккредитованных специалистов, это существенное отличие американской системы оценки от британской. Помимо этого, наличие в системе критериев системы LEED присутствует раздел «региональная специфика», которая не оценивается системой BREEAM. «Внимание» системы сконцентрировано на развитии территории и водозащитности.

3) В Германии с 2009 г. существует рейтинг DGNB. Особенностью данной системы сертификации считается оценивание здания на протяжении полного эксплуатационного срока. Это позволяет рассмотреть 50 лет жизненного цикла здания, при этом используя такие специализированные программы расчета, как LCA и LCC.

Вышеуказанных способ оценки зданий дает возможность ещё на раннем этапе разработки проекта предпринять шаги, в будущем обеспечивающие максимальное сокращение затрат при эксплуатации возводимого объекта.

4) Во Франции в 1992 году на саммите Земли принят стандарт HQE. HQE придерживается идеи о том, что устойчивое развитие представляет совокупность различных аспектов, которые нужно анализировать на протяжении полного эксплуатационного периода здания. Документ, принятый во Франции, содержит 14 критериях оценки, обозначенных в HQE, и руководство по их применению в строительстве. Однако, система часто претерпевает экспертную критику из-за неясности в изложении требований к сертификации.

Таблица 1 - Сравнительный анализ систем «Зеленых стандартов». Зарубежный опыт.

<i>Стандарт</i>	<i>Преимущества системы оценки</i>	<i>Ограничения в системе оценки</i>
<i>Великобритания</i> BREEM	Система обучения	Не достаточно внимания перспективе развития территории
	Оценка системы транспорта	
<i>США</i> LEED	Оценивается критерий «Региональная специфика»	Клиент самостоятельно собирает информацию
<i>Германия</i> DGNB	Оценка здания на протяжении полного «жизненного цикла»	Не рассматривается пассивный метод энергосбережения
	Малое количество требований, что обеспечивает гибкость системы	
<i>Франция</i> HQE	Оценка объекта на протяжении всего периода эксплуатации	Неясность в изложении требований

В то время как в Европе и Соединенных Штатах рейтинг-системы оценки в строительстве существуют с начала 90-х гг., в России этот

аспект долгое время не получал должного внимания, оставаясь недостаточно изученным. Главным препятствием для успешной адаптации зарубежных систем «зеленых» стандартов в Российскую строительную практику послужило несоответствие отечественным нормативным документам. На сегодняшний день, тема экопроблем и их решения стоит особенно остро, поэтому возведение новых зданий и сооружений в Российской Федерации также движется в направлении внедрения «зеленых» стандартов. Базисом для развития и интегрирования системы служат уже сложившиеся принципы проектирования.

Разработкой и внедрением «зелёных» стандартов в России занимается ряд организаций: НП «АВОК», ГК «Олимпстрой», Совет по экологическому строительству (RuGBC), ФГУ «Центральное бюро информации Минприроды России», НП «Совет по «зеленому» строительству» при Союзе Архитекторов России.

В 2013 году в РФ принят обязательный к применению нормативный документ, регламентирующий экологические требования к зданиям — ГОСТ Р 54964–2012. На сегодняшний день существует две основные системы оценки и сертификации «зеленой» архитектуры:

- 1) Олимпийский «зеленый» стандарт;
- 2) СТО НОССТРОЙ 2.35.4–2011.

Система добровольной сертификации соответствия олимпийского стандарта - документ предоставленный департаментом экологической сертификации и методического сопровождения «ГК Олимпстрой», был принят в исполнение в 2010 году и использовался для сертификации каждого из двенадцати олимпийских объектов в г. Сочи : спортивных арен, коттеджного поселка, офисных зданий и др. Система LEED, разработанная в США, послужила документом, на основе которого, были разработаны критерии оценки в данной отечественной системе.

СТО НОССТРОЙ 2.35.4–2011 — документ представлен НП «АВОК» в соответствии с международными стандартами, вводит понятие «устойчивая среда обитания», а также систему его оценки. Приводится перечень категорий для оценки и долевая значимость каждой их них. К примеру, самой значимой (18,5 %) является категория «Энергосбережение и энергоэффективность».

Помимо документов, на основе которых проводятся присвоение сертификатов «зеленого» строительства в России был утвержден государственный стандарт, устанавливающий требования к среде обитания, рекомендуемый оценивать ее в связке с окружающей средой.

ГОСТ Р 54964–2012 — документ разработан Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, введён в марте 2013 года. Требования документа представлены девятью категориями и определяющими их критериями. Оценка «экоустойчивости» здания осуществляется с помощью сравнения показателей проекта с нормативными значениями. Документ признан национальным стандартом зеленого строительства на государственном уровне и носит обязательный характер.

Выводы. В ходе анализа российской и иностранной практики разработки и развития «зеленых» стандартов, были изучены проблемы и причины, замедляющие их внедрение. Выделены некоторые направления, которые могли бы поспособствовать рационализации процесса внедрения «зеленых» стандартов в отечественную практику архитектурного проектирования, среди них:

- ликвидация несоответствий и противоречий в требованиях существующих нормативных документов в сфере «зеленых» стандартов;
- разработка нормативной и методической базы с четкой формулировкой методики;
- создание методической базы для профессиональной подготовки квалифицированных экспертов
- оценивания полного жизненного цикла здания, которые позволяют на начальных стадиях проектирования достичь положительной динамики с точки зрения экологических показателей и повысить экономическую эффективность в строительстве.

На данный момент, важной задачей является создание единой комплексной национальной системы «зеленых» стандартов, учитывающей природно-климатические особенности регионов Российской Федерации.

Список литературы:

1. МГСУ, Дудинов А. Н. «Системы солнечного горячего водоснабжения, как элемент экологического жилища, их интеграция в объемно-планировочные и конструктивные решения зданий». Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.
2. Архитектурно-строительная экология: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. Н. Тетиор. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 368 с.
3. Истомина Б. С., Гаряев Н. А., Барабанова Т. А. Экология в строительстве: монография / ГОУ ВПО Моск. гос. строит. ун-т. М.: МГСУ, 2010. — 154 с.

4. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. «Энергоэффективные здания». — М.: АВОК-ПРЕСС, 2003, 200 с.
5. СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011 «Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания».
6. Иванькина, Н.А. Концепция нового урбанизма: предпосылки развития и основные положения / Н.А. Иванькина, М.В. Перькова // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2018. - № 8. - С. 75-84.
7. Чечель И.П., Наумов А.Е. Совершенствование методологических основ построения нормативной базы технического регулирования в области конструктивных и объемно-планировочных решений общественных зданий // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2019. № 7. С. 41-48.
8. «LEED — рейтинговая система для энергоэффективных и экологически чистых зданий», статья опубликована в журнале «АВОК» № 6'2008
9. «Зеленые» стандарты — теперь и в России!», статья опубликована в журнале “Энергосбережение”, № 7'2012
10. Чечель И.П., Перькова М.В., Чечель И.Н. Метод нормативно-ориентированного архитектурного проектирования /Архитектура и строительство России. - 2020. - № 1. - С. 68-73.
11. «Рынок зеленого строительства в России», статья опубликована в журнале “Здания высоких технологий”, зима 2013
12. Гаевская, З. А. Проблемы внедрения системы «зеленых» стандартов / З. А. Гаевская, Ю. С. Лазарева, А. Н. Лазарев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 16 (96). — С. 145-152.

РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ладик Е.И., канд. архитектуры, доцент,
Рахманина А.В., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье рассмотрены основные аспекты развития территорий сельского туризма в Белгородской области, представлены объекты регионального опыта проектирования. Обозначены факторы, сдерживающие развитие сельского туризма, виды сельского туризма, а также раскрытие решений ряда социально-экономических проблем села на примере мировой практики. Сформулированы малоизученные вопросы для развития территорий сельского туризма.

Ключевые слова: сельский туризм, развитие территорий сельского туризма, система управления туризмом, агротуризм.

В эпоху стремительного роста урбанизации значительная часть населения имеет потребность в получении качественных услуг сферы туризма и отдыха. Это стало одним из толчков для возникновения такого рода деятельности как сельский туризм. Вопросы развития рекреационных и туристических территорий в регионах России обсуждаются в различных областях науки, на различных уровнях власти и включены в программы стратегического развития территории страны и регионов [1].

Однако развитие сельского туризма в современных социально-экономических условиях России затруднено из-за ряда причин. Вследствие чего остаются малоизученными такие проблемы, как формирование эффективной системы управления туризмом в сельской местности и дальнейшего продвижения России на рынке сельского и экологического туризма [2].

Сельский туризм является одним из направлений туристического сектора, которое представляет собой любой вид отдыха в сельской местности и может включать в себя освоение деревенских ремесел, уход за домашним скотом, сбор урожая, приготовление домашнего вина и сыра и многое другое [3].

Идея о развитии сельского туризма зародилась в 19 веке в Западной Европе и на сегодняшний день данное направление занимает второе место по популярности, собирая 20-30% в общем объеме дохода от туристической индустрии. Во многих странах развитие данного вида туризма

является неотъемлемой составляющей программы комплексного социально-экономического развития села. Сельский туризм стал главным направлением охраны и воссоздания национальных сельских ландшафтов в некоторых странах, благодаря чему удалось сберечь прекрасные альпийские луга Швейцарии, мельницы и каналы Нидерландов, старые парки и виллы Италии.

Существует ряд организаций, занимающихся развитием устойчивого сельского туризма в своей местности. Европейская федерация сельского зеленого туризма «EUROGITES» - это организационная структура, основанная в 1989 году, которая обеспечивает продвижение на рынок услуг сельского туризма. В ее структуру входят 20 ассоциаций из 17 стран Европы, 90 тыс. частных владельцев предлагают для гостей 130 тыс. жилищных объектов [4].

В России сельский туризм стал набирать известность в 90-е годы XX века. Состояние отрасли сельского хозяйства на тот момент стали тому причиной. И одним из способов модернизации сельского хозяйства стал рассматриваться сельский туризм [5].

Мировая практика показала, что сельский туризм способствует решению ряда социально-экономических проблем села, так как обеспечивает: занятость сельского населения; возрастание доходов и увеличение жизненного уровня сельских жителей при сравнительно небольших затратах; стимулирование охраны местных достопримечательностей, сохранение фольклора, местных обычаев и народных промыслов; не требует значительных инвестиций и использует преимущественно частные источники финансирования, а капиталовложения быстро оккупируются и др. [6].

Сельский туризм подразделяется на несколько видов:

- Гастрономический туризм. Целью данного туризма является знакомство с национальной кухней и напитками. Наибольшим спросом пользуются туры в другие страны;
- Агротуризм. Представляет собой непосредственное участие в работе сельскохозяйственного производства;
- Событийный туризм. Характеризуется формированием тура вокруг фестивалей или праздников;
- Экологический туризм. Целью данного вида туризма является сокращение негативного воздействия на окружающую среду и повышение экологической грамотности людей;
- Ремесленный туризм. Возможность для туристов получить новые знания о старинных промыслах, возможность увидеть и прочувствовать самобытность народа и национальный колорит;

▪ Культурно-этнографический туризм. Основной идеей здесь является погружение в культуру этноса, который живет на данный момент на этой территории, либо жил ранее [6].

Существует ряд факторов, которые сдерживают развитие сельского туризма в нашей стране: низкий уровень готовности сельских жителей заниматься собственным бизнесом; слабо развитая инфраструктура; малый спрос на предлагаемые гостевые дома ввиду малокомфортных условий проживания; отсутствие программы государственной поддержки сельского туризма; отсутствие достаточного количества рекламы по продвижению данного вида услуг на туристическом рынке [7].

Белгородская область – регион с развитым сельским хозяйством, аграрная отрасль при этом является одной из ведущих в Российской Федерации, чему способствуют социально-экономические и климатические условия. Белгородская область имеет достаточно высокий потенциал и возможности (огромная территория, благоприятный климат, аграрная составляющая в экономике страны) для развития сельского туризма [8]. Вышеперечисленные и многие другие факторы могут стать одной из основных причин для более активного продвижения данного вида туризма.

В качестве регионального опыта по Белгородской области в сфере развития территорий сельского туризма можно привести такие объекты как: туристический комплекс «Русский барин» в п. Борисовка, туристический комплекс «Лесной хутор на гранях» в Грайворонском районе, база сельского туризма «Родник» в с. Шопино, мельница Баркова в Волоконовском районе. (Рис. 1, 2)

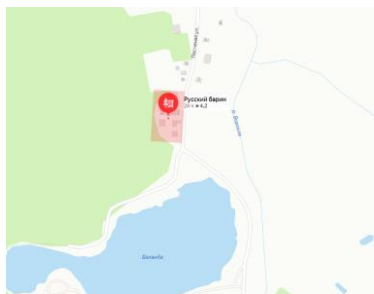


Рисунок 1 - Туристический комплекс «Русский барин», п. Борисовка, Белгородская область, Россия.



Рисунок 2 - Мельница Баркова, Волоконовский район, Белгородская область, Россия.

Средствами реализации государственной политики в сфере развития отдыха и туризма могут выступать: совершенствование механизмов градостроительного регулирования, использование территорий с учетом различных форм их освоения, охрана территорий, имеющих рекреационно-оздоровительное значение и создание буферных зон, способствующих сохранению экологического равновесия [9].

Развитие сельского туризма можно рассматривать как путь социального развития депрессивных сельских районов, что позволит поддерживать экономическое состояние села, создаст новые рабочие места, вследствие чего остановит деградацию сельской местности. Основным ресурсом сельского туризма является сельская территория, а основной задачей — сохранение ее традиций и вклад в устойчивое развитие посещаемых регионов. Благодаря чему все объекты культуры, архитектуры, памятники природы, ландшафты, событийные мероприятия, этнографические объекты, традиционный быт, промыслы и ремесла, местная кухня и многое другое внесут неоценимый вклад в развитие не только жителей Белгородской области, но и многих других регионов.

Нам необходимо развитие не только сферы туризма, но более узко территорий сельского туризма. Всё еще остается малоизученной проблема по формированию эффективной системы управления туризмом в сельской местности и дальнейшего продвижения России на рынке сельского и экологического туризма. Поэтому данная тема является, безусловно, актуальной и имеет как теоретическую, так и существенную практическую значимость.

Список литературы:

1. Ладик Е.И. Региональные особенности формирования и перспективы развития планировочной структуры территорий отдыха и туризма в центрально-черноземном регионе на примере Белгородской области // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. №2. – С. 111-119.
2. disserCat – Электронная библиотека диссертаций / Автореферат «Развитие услуг сельского туризма в Российских регионах». [Электронный ресурс] URL: <https://www.dissercat.com/content/razvitie-uslug-selskogo-turizma-v-rossiiskikh-regionakh/read> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Шилова С.Г., Терехова Н.Я., Образцова О.Ю., Буйволова М.И., Васильева Н.А. Зеленый дом: методическое пособие по организации сельского туризма. – Красноярск, 2010. – С. 104.
4. Тохиров, Ж. Р. Сущность и особенности аграрного туризма // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования : II международная научно-практическая интернет-конференция, с. Соленое Займище, 28 февраля 2017 года / ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». – с. Соленое Займище: Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, 2017. – С. 228-232.
5. Кружалин, В.И. Туризм и рекреация на пути устойчивого развития (отечественные и зарубежные исследования)/А.Ю. Александрова, В.И. Кружалин, Е.В. Аигина, и др. изд. -М.: Советский спорт, 2008. – С. 432.
6. Лебедева И. В., Копылова С. Л. Методическое пособие «Сельский туризм как средство развития сельских территорий» — Москва: АНО «АРСИ», 2018. – С. 164.
7. Вахитова З.Т. Развитие сельского туризма // Научно-исследовательские публикации. 2014. № 14(18). – С. 10-15.
8. обращения: 05.10.2021).
9. Федеральный центр сельскохозяйственного консультирования - подразделение ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения АПК» / Сельский туризм Белогорья [Электронный ресурс] URL: http://mcx-consult.ru/selskiy_turizm_belogorya (дата обращения: 05.10.2021.)
10. Ладик, Е. И. Рекомендации по формированию туристско-рекреационных территорий Белгородской области с учетом региональных особенностей / Е. И. Ладик, М. В. Перькова // Архитектон: известия вузов. – 2017. – № 4(60). – С. 2.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ КРЕАТИВНОЙ ОДЕЖДЫ

Лазарева Е.А., зав. кафедрой,
Гайворонская А.А., магистрант
*Южно-Российский государственный политехнический
университет имени М.И. Платова, Новочеркасск*

Аннотация. обозначена важная роль текстильных промыслов в современном обществе. Рассмотрены инновационные разработки и технология в создании кастомной одежды. Показано, что такая одежда не только пользуется большим спросом потребителей, но и решает важную проблему невостребованности товара. Становится возможным изменение традиционной парадигмы рынка - покупатели сами делают выбор товара, исходя из своих предпочтений и желаний. Представлены основные техники и этапы изготовления креативной одежды.

Ключевые слова: кастомизация, акриловые краски, роспись, дизайн, креативная одежда.

С давних времен человека сопровождают текстильные промыслы, и сегодня они играют важную роль в современном обществе. Кастомизация выгодна и интересна как производителю, так и покупателю. Производитель обеспечивает конкурентное преимущество товара благодаря его более высокой привлекательности для потребителя [1]. При этом потребитель получает возможность выражать свои ценности, характер и внутренний мир через приобретенную индивидуальную вещь.

Способом росписи можно придать одежде, обуви, текстилю и прочим изделиям оригинальность и подчеркнуть индивидуальность любого человека. Для росписи следует пользоваться акриловыми красками, так как в их составе нет вредных химических веществ, они содержат растительные или искусственные смолы, пигменты, воду, пластификаторы, связующие компоненты для однородности консистенции [2].

Содержание компонентов, мас. %:

- акриловая дисперсия - 15-30 АК-407 ТУ 6-02-00209912-38-94, состоящая из смеси двух акриловых сополимеров: сополимера на основе бутилакрилата, метилметакрилата и метакриловой кислоты в соотношении 58:35:7 и сополимера на основе метилакрилата и метилметакрилата в соотношении 55:4;

- загуститель - 5-11 загуститель АК-630 ТУ 6-02-00209912-53- 95, представляет собой водный акриловый сополимер, получаемый гидролизом эмульсионных полимеров, содержащих сложноэфирные группы низших алкилакрилатов;

- пигмент - 2,5-5; примером являются простые моно - и диизоцианаты, а также медные фталоцианины;

- консервант - 0,4-0,8; в качестве консерванта используют полигексаметилгуанидинфосфат в форме фосфопага ТУ 9392-007-415447288-99;

- вода – остальное [3].

Благодаря своему составу акриловые краски обладают рядом физико-химических и технологических свойств:

- экологичность, с краской можно работать без защитных средств, она не выделяет вредных испарений и не имеет едкого специфического запаха;

- паропроницаемость, краска позволяет «дышать» поверхностям;

- антисептические, за счет содержания в составе акриловых смол;

- износостойкость, после полного высыхания и закрепления на ткани краска устойчива к машинной стирке и различным сжиманиям;

- влагостойкость покрытия и устойчивость к температурным перепадам;

- широкая цветовая палитра, полученная благодаря способности красок при их смешении синтезировать дополнительные, оригинальные тона и оттенки.

В зависимости от состава, назначения и свойств акриловые краски для росписи тканного полотна классифицируют по следующим критериям:

- по типу ткани – по шелку, хлопчатобумажным, вискозным, шерстяным, льняным, синтетическим и смесовым текстильным материалам, универсальные;

- для росписи темных или светлых тканей;

- степени блеска - гляцевая, матовая;

- прозрачности, укрывистости - прозрачная, полупрозрачная, непрозрачная;

- температуре оттенков – холодные, теплые цвета;

- купажу – в тубах, баночках или аэрозоле.

Акриловые краски можно приобрести как по отдельности, так и целым набором. Существует две маркировки на акриловых красках:

Silk u Textile. Маркировка «Silk», означает, что состав не вызывает жесткости у ткани после его применения, поэтому такие краски подходят для тонких тканей: шелка, шифона, органзы или батиста. Если указана маркировка - «Textile», тогда этот продукт годится только для плотных тканей, используемых, например, для джинсовых вещей, пошива рюкзаков, обуви из замши [4].

В настоящее время известно достаточно большое количество производителей красок и маркеров по ткани. Они имеют широкий спектр характеристик, позволяющих создать дизайн модной и креативной одежды. Рассмотрим краски и маркеры, которые применяются дизайнерами:

- «Decola» - российское производство: богатая цветовая палитра, для работы на хлопке, без примесей; на кожу ложится неравномерно;
- «Таир» - российское производство, подходит для ткани и кожи;
- «Love2Art»- производство Венгрии: краски по ткани из хлопка;
- «Ребео»- производство Франции: по ткани и кожи, велюру, синтетике;
- «Java» - производство Германии: краска по ткани, хлопок и 20% примесей допускается, преимущественно для светлых тканей;
- «Marabu» - производство Германии: для росписи хлопка и смешанных тканей с 20% содержанием синтетике, очень похожи с java; на коже закрепляется неравномерно; преимущественно для ткани, матовый финиш;
- «Angelus» - производство США: оптимальная краска для росписи кожи; при добавке специальной жидкости пригодна для очень яркой, укрывистой и прочной росписи ткани;
- «Dye» - краска для техники tie-dye, преимущественно на хлопковые и натуральные вещи.

Классификация красок по цветовой гамме и эффектам:

- в ассортименте классических цветов и оттенков, самые стандартные и простые цвета у фирмы decola;
- нестандартные цвета: лимонная, телесная, коралловая, бирюзовая, небесно-голубая, ультрамариновая, пастель и другие варианты;
- перламутровая, краска с блестками;
- золото, серебро, металлик, бронза, медный оттенок;
- флуоресцентная, светятся под ультрафиолетом;
- краски с эффектом замши, бархатная поверхность;
- хамелеоны.

Маркеры:

- «Ребео»- производство Франции, подходят для росписи ткани и кожи; очень большой выбор оттенков и разновидностей наконечников;
- «Posca»-универсальный для кожи, ткани и резине, большой выбор разных форматов наконечников и размеров;
- «Marabu»- подходит преимущественно для светлых тканей.

В свою очередь контуры подразделяются на:

- классические, матовые разных цветов;
- перламутровые, с мелкими блёстками;
- серебряные и золотые;
- с блёстками на прозрачной основе, а также цветные, золотые, многоцветные;
- прозрачный, для создания 3D - эффекта, сверху такого контура наносится любой цвет;
- светящиеся в темноте.

Рисовать на тканном полотне можно несколькими способами.

Метод рисования красками зависит от применяемого инструмента:

- нанесение рисунков кистью;
- трафаретная или шаблонная печать с использованием специальных валиков или поролоновых различных тампонов;
- создание акрилового рельефного контура в сочетании с росписью кистями.

Существует 4 техники нанесения акриловых красок кистью.

Первая техника или стиль росписи – *графичный*, представляет собой изображение рисунков с простыми и понятными составляющими (графика, геометрия, комиксы, поп-арт, узоры, рисунки линиями и т.д.).

Вторая техника - *акварельная техника* по ткани, в которой акриловые краски сильно разбавляют водой, при краске сильно растекается по ткани. Рисунки получаются воздушные и легкие.

Следующий стиль - *хаос*. Это стиль как эмоции свободного художника, который готов творить без правил и быть открытым всему новому. В таком стиле изображается большое количество деталей. Здесь нет четких понятных линий, нет смысла, нет реализма. Одна из отличительных черт стиля - неповторимость.

Самый сложный для многих стиль - *реалистичные* рисунки природы, портретов, животных, цветов, космоса, свечения, лучей солнца и заката. При их выполнении важно уметь смешивать сложные цвета и «видеть» их в рисунке [5].

Последовательность или другими словами алгоритм важен в росписи одежды. Он позволяет выполнить работу качественно и быстро. На рис. 1 представлен подробный алгоритм работы с акриловыми красками в свободной технике.

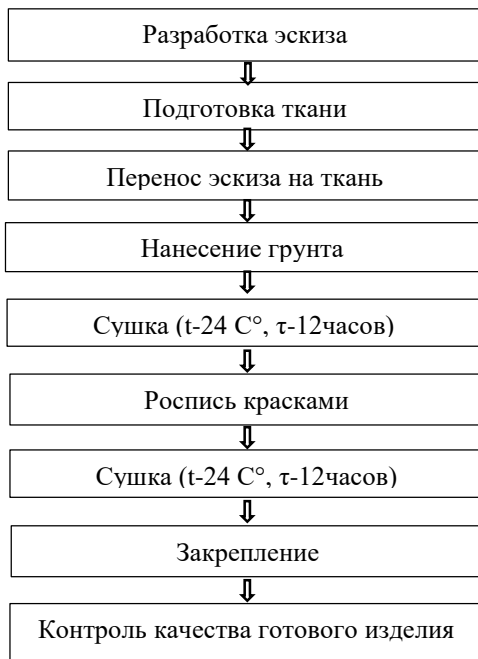


Рисунок 1 - Алгоритм росписи одежды акриловыми красками в свободной технике

Каждый дизайн-проект начинается с эскиза - предварительного наброска, отражающего замысел художественного произведения. Эскиз зачастую является быстро выполненным рисунком от руки, позволяющим художнику попробовать различные идеи, прежде чем воплощать их на ткани [6].

Наряду с разработкой эскиза необходимо осуществить подготовку ткани, она должна быть чистой, выглаженной, без складок. Подготовленную ткань необходимо "натянуть" на основу, чтобы краска после нанесения и закрепления на ткани не потрескалась в процессе эксплуатации изготовленной модной одежды. Основой может

служить любая твердая поверхность, например, холст или планшет из ДВП, которую необходимо защитить пищевой пленкой, т.к. краска пропитывается через волокна ткани и может «приклеиться» к основе.

Далее переносим эскиз на ткань. Существует два способа нанесения рисунка на ткань: перевод рисунка копировальной бумагой и срисовка эскиза вручную. Самый простой способ нанесения – это перевод эскиза с помощью копировальной бумаги. Ее выпускают в разных цветах: черный; белый; цветной. Подбирать цвет копирки надо с учетом цвета материи. Темную бумагу на белой ткани, белую на темной. Для перевода рисунка копировальную бумагу укладывают на ткань, сверху — подготовленный эскиз. Простым карандашом обводят рисунок по контуру эскиза. Следует отметить, что четкого результата при этом способе сложно добиться: если детали рисунка мелкие, то они получаются смазанными. В связи с этим такой метод можно применять при прорисовывании только силуэта и крупных деталей. Необходимо также учитывать, что полученный после копирования контур сохраняется на ткани и сложно закрашивается белой краской. На ворсистой, пушистой ткани изображение останется нечетким [7].

Более трудоемким считается второй способ, нанесение вручную. Он занимает больше времени, но не оставляет грязных и неаккуратных следов, как копирка. Наносить эскиз на темную ткань таким способом можно белым пастельным карандашом или мелом, на светлую – мягким графитовым карандашом. После переноса эскиза на ткань можно приступить к самому процессу нанесения красок. При этом необходимо помнить, что краски разных фирм смешивать или наносить слоями нельзя. Все краски по ткани имеют разные составы по процентному соотношению компонентов, качество одной и той же краски изменяется в зависимости от тары, в которой она хранится. При смешивании красок разных фирм может быть неравномерность окрашивания. Краски разных составов по-разному взаимодействуют с поверхностью ткани, что влияет на качество покрытий. В частности, если консистенции красок были разные, то после термического закрепления их слоёв на поверхности ткани уже при первой стирке одежды слои будут смываться. Учитывая все особенности и тонкости нанесения красок, начинать надо с нанесения грунта, как сцепляющего слоя между тканью и покровными слоями красок. В качестве грунта можно использовать белую краску. Все слои нужно просушивать между нанесением друг на друга. Для лучшего скрепления слоев между собой первый слой (грунт) необходимо просушить в течение 12 часов при комнатной температуре или

подсушить феном, до полного высыхания. Следующие слои требуют меньше времени до полного высыхания.

При декорировании одежды описанными способами, с целью обеспечения прочного сцепления красочных слоев, необходимо работать с красками одной фирмы. После полного переноса разработанного эскиза на поверхность ткани её подвергают сушке в течение 24-48 часов при комнатной температуре до полного высыхания в зависимости от количества и толщины нанесённых слоёв краски. Таким образом протекает последний этап - это закрепление красок. Благодаря содержанию в своём составе термозакрепляющейся смолы, краска по ткани гораздо прочнее держится на поверхности после термообработки, которая значительно улучшает адгезию акриловой краски. Температура утюга должна соответствовать типу ткани, проглаживание проводят с изнаночной стороны или с лицевой, но через тонкую хлопковую ткань, в течение 5 минут, медленно и непрерывно закрепляя рисунок, не задерживая утюг на одном месте. Тканевые кроссовки или труднодоступные места закреплять нужно феном, горячим воздухом на расстоянии 20 см, в течении 8-10мин. Если рисунок на коже, то закреплять надо акриловым лаком. Последним этапом изготовления дизайнерской одежды с помощью росписи акриловыми красками является контроль качества. Расписанное полотно должно соответствовать ГОСТу **23432-89** «МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. ПОЛОТНА ДЕКОРАТИВНЫЕ».

Для сохранения дизайнерской одежды с росписью, выполненной акриловыми красками, важен не только правильный алгоритм нанесения и закрепления красок, но и правильный уход. Необходимо знать следующие правила по уходу за декорированной одеждой с использованием техники росписи:

- первая стирка не ранее четырех дней после росписи, в режиме ручном или деликатном машинном, без отжима (либо минимальном), температура 30-40 °С;
- перед стиркой одежду необходимо вывернуть наизнанку (если это джинсовая куртка, ее надо застегнуть);
- нельзя использовать отбеливающие средства;
- нельзя замачивать одежду;
- гладить изделие необходимо с изнанки или через ткань, при температуре, соответствующей материалу одежды;
- нельзя прислонять утюг к рисунку;
- хранить на плечиках, чтобы избежать переломов краски.

Креативная одежда, изготовленная по описанной технологии, нашла широкое применение среди молодёжи, а также получила высокую оценку на Международном конкурсе молодых дизайнеров.

Список литературы:

1. Азоев, Г. Л. Технологии кастомизации / Г. Л. Азоев, В. С. Старостин // Маркетинг. 2013. № 1. С. 86-102.
2. Булкин Ю.И., Добровинский Л.А. Акриловая краска для художественных работ // Патент №2218373. 2003.
3. Пискарев В.В. Полимерные акриловые краски для художественных работ и их использование в дизайне и росписи тканей // Вестник Казанского технологического университета. 2014. С. 2.
4. Гадельшина Э.А. Применение акриловых красок для росписи тканей в технике батик // Вестник Казанского технологического университета. 2014. С.2.
5. Красюкова А. Ю. Роспись одежды // АСТ-Пресс. 2015. С.10.
6. Григорьева Н.Я. Роспись по ткани // Литера. 2001. С.215.
7. Рэй Смит Настольная книга художника // Москва Астрель.2004. С.386.

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНОВ

Лепёшкина М.А., ассистент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Аннотация. В данной статье рассматриваются виды условных знаков для топографических планов, особенности и примеры их применения при составлении и вычерчивании топографических планов. Статья рассчитана на студентов первых курсов ВУЗов направлений геодезия, картография, кадастр.

Ключевые слова: условные знаки, топографический план, масштаб, изображение ситуации местности.

Свободная энциклопедия Википедия гласит, что: «Топографическая карта — географическая карта универсального назначения, на которой подробно изображена местность. Топографическая карта содержит сведения об опорных геодезических пунктах, рельефе, гидрографии, растительности, грунтах, хозяйственных и культурных объектах, дорогах, коммуникациях, границах и других объектах местности».

Можно сказать, что карта – это язык международного общения, т.к. независимо от того, в какой стране, каким издательством и на каком языке была издана карта, она должна быть наглядной и понятной любому читателю. А наглядность наряду с точностью карты обеспечивают условные знаки.

Именно с помощью условных знаков изображаются на топографических планах вышеупомянутые геодезические пункты, растительность, гидрография, здания, сооружения, объекты промышленности и сельского хозяйства, железные и автомобильные дороги, а также другие объекты местности. Для того, чтобы каждое из предприятий и организаций, выполняющих топографо-геодезические и картографические работы, не вычерчивало ситуацию местности по своему усмотрению, использование условных знаков было регламентировано нормативными документами. На территории России – это «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500». Данный документ обязателен для использования и применения всеми предприятиями независимо от их ведомственной принадлежности.

Условные знаки делятся на четыре категории:

- ✓ площадные;
- ✓ линейные;

- ✓ внемасштабные;
- ✓ пояснительные.

С помощью площадных знаков (их еще называют масштабными) изображают ситуацию и объекты, занимающие значительную площадь (лесная растительность, фруктовые сады, газоны, луга, болота и др.). Границы таких знаков изображаются в масштабе плана. Площадь объекта, указанного площадным условным знаком, всегда можно определить графическим или аналитическим способом. Границы площадных знаков обязательно указываются в виде пунктирной (пашни, огороды, болота) или сплошной линии (автодороги, водоёмы), также площадной знак может быть ограничен условным знаком его границы (изгороди).

Внутри контура площадного знака располагаются заполняющие условные знаки в определенном порядке – в виде рядов, хаотичном или шахматном порядке. Заполняющие знаки могут быть одинаковыми по форме, но отличаться размерами. Так, древесная растительность при изображении площадными знаками изображается в виде окружностей, чем меньше диаметр окружности, тем более редкая растительность изображена (молодая поросль деревьев). Хаотично размещенные внутри контура окружности, изображающие древесную растительность, говорят о том, что на плане изображен естественный высокоствольный лес, кружочки, размещенные строгими горизонтальными и вертикальными рядами – перед нами фруктовый сад, диагональные ряды – лесопосадки (рис. 1).



Рисунок 1 - Леса естественные высокоствольные

Отдельно выделим особенности изображения на топографических планах зданий и сооружений, изображения которых также относятся к площадным условным знакам. Контуры зданий вычерчиваются пунктирной линией в том случае, если здания находятся на этапе строительства или разрушенные, в остальных случаях – сплошной линией.

Здания, при изображении на планах, делятся на жилые, нежилые, общественного назначения, огнестойкие и неогнестойкие, одноэтажные и выше одного этажа. В соответствии с данным делением выполняют надписи, которые означают следующее:

Ж – жилые здания (многоквартирные дома, индивидуальные жилые дома, общежития);

Н – нежилые здания (здания и строения, которые используются для жилья не круглый год, только в определенный сезон – летние санатории, лагеря);

К – огнестойкие (кирпичные, каменные здания, постройки из шлакоблока и др. огнестойких материалов);

М – металлические (гаражи из металла);

С-Б – стеклобетонные здания.

Здания общественного назначения сопровождаются сокращенным пояснением – администрация, магазин, кинотеатр и др.

Этажность зданий на топографических планах указывают арабскими цифрами, начиная со второго этажа, т.е. на изображениях одноэтажных зданий цифры не пишут. Так, например, условный знак, изображающий жилой кирпичный многоквартирный дом в девять этажей подписан будет следующим образом: 9КЖ (рис. 2).

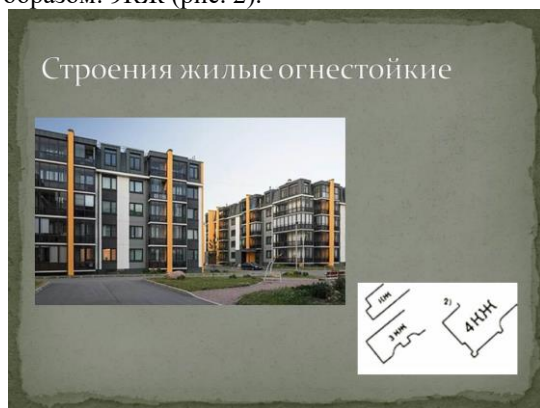


Рисунок 2 - Строения жилые огнестойкие

Малые объекты, которые невозможно показать в масштабе плана, изображаются внемасштабными условными знаками (отдельно стоящие деревья, столбы, колодцы, памятники). Из названия следует, что невозможно на плане определить масштаб объекта вычерченного внемасштабным знаком.

Суть изображения ситуации местности внемасштабными знаками сводится к тому, что при нанесении на план местоположения хоть векового дуба с диаметром ствола более метра, хоть молоденькой березки на карте будет вычерчен один и тот же значок дерева. Аналогично, вне зависимости от размеров и монументальности памятников, будь то небольшая стела или более крупный мемориальный комплекс, каждый из них будет изображен одинаковым условным знаком (рис. 3).



Рисунок 3 - Древесная растительность

Протяженные на местности объекты изображаются на топографических планах с помощью линейных условных знаков (линии электропередач, ограждения, железные дороги, ручьи, подземные коммуникации). Особенность данных знаков в том, что их длина выражается в масштабе плана, а ширина – нет. Иными словами, длину забора мы можем определить по плану, а его ширину – нет. Т.е. бетонный забор любой ширины на плане будет вычерчен одним и тем же условным знаком, а длина данного забора будет изображена в соответствии с фактической длиной с учетом масштаба (рис. 4).



Рисунок 4 - Ограды

Название пояснительных условных знаков говорит само за себя – эти знаки поясняют. Работают пояснительные знаки в тандеме как с площадными, так и с линейными, и с внесмаштабными. К ним мы можем отнести указание направления и скорости течения реки, высоту, густоту и указание пород древесной растительности, материал твёрдого покрытия на дорогах. Именно пояснительные условные знаки позволяют получить более полное понимание о ситуации, изображенной на плане. Так, мы выше упоминали способ изображения естественного высокоствольного леса, пояснительные знаки помогут нам определить преобладающую породу деревьев, а также их среднюю высоту, расстояние между ними и толщину стволов (Рис. 5).

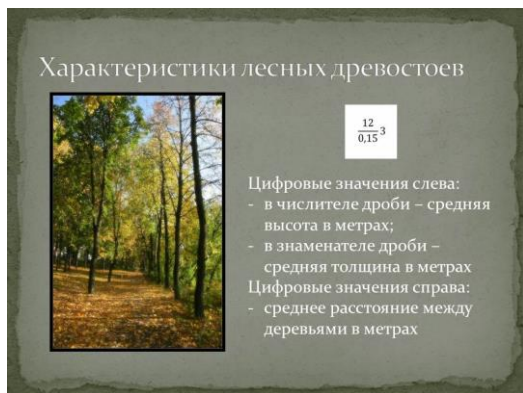


Рисунок 5 - Характеристики лесных древостоев

В зависимости от масштаба плана ситуация, изображаемая на нем, будет показана с различной подробностью. На плане масштаба 1:500 будут подробно изображены не только все здания и сооружения, но и крылечки, навесы и балконы на опорах. На плане масштаба 1:5000 мелкие детали построек вычерчиваться уже не будут. Аналогично некоторые объекты местности не несущие высокую информативность, а также имеющие небольшой размер на планах более мелкого масштаба могут уже не изображаться (доски почета, телефонные будки).

Таким образом, условные знаки позволяют нам увидеть на карте не только ситуацию, расположенную на поверхности земли, но и объекты, которые невидимы (подземные коммуникации), ознакомиться с качественными, а также количественными характеристиками и проследить динамику их изменений.

Список литературы:

1. Свободная энциклопедия Википедия [Эл. ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0
2. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Москва: Изд-во «НЕДРА» 1989. 288 с.
3. Гриднев С.П., Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для ВУЗов. Москва: Академический проект, 2007, 590с.
4. Фотограф Строганов Алексей [Эл. ресурс]. Режим доступа: https://bfoto.ru/bfoto_ru_3926.php
5. Яндекс Дзен [Эл. ресурс]. Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/mirkvartir/maloetajnaia-zastroika-v-podmoskove-ottesnit-vysotki-5ddc2e045a45fa67934b1c50>
6. Шин Е.Р., Щёкина А.Ю., Черкасов Р.А. Технология создания топопланов масштаба 1:500 по данным съёмки с квадрокоптера PHANTOM 4. Белгород: Вектор ГеоНаук, 2019, том 2, № 1, 94 с.
7. Кей Рус [Эл. ресурс]. Режим доступа: http://xn--d1aac6agl.xn--p1ai/derevya/khvojnye/sosna_kedrovaya/
8. Модульные здания [Эл. ресурс]. Режим доступа: <https://proekt-sam.ru/>

ВИДЫ МАНСАРДНЫХ КРЫШ В МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЯХ, ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Никулин А.И., канд. техн. наук, доцент,

Плохих Н.С., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В данной работе отмечается сегодняшняя актуальность вопроса возведения мансардных крыш, как в Белгородском регионе, так и в России в целом. Будут рассмотрены основные виды мансардных крыш, их отличия между собой исходя из таких критериев, как сложность реализации, стоимость, удобство внутреннего пространства, внешний вид. В статье рассмотрены наиболее популярные виды мансардных крыш, их преимущества и недостатки на основании вышперечисленных критериев.

Ключевые слова: мансардная крыша, чердачное помещение, кровля, односкатная крыша, двускатная крыша, вальмовая крыша, многощипцовая крыша.

Впервые мансардные крыши начали проектироваться в 1630 году во Франции, французским архитектором Франсуа Мансара, откуда и появилось название «мансарда», однако активное использование подкровельного чердачного пространства началось в середине XVII века. Достаточно не малое разнообразие конструктивных решений мансардных крыш позволило не только оживить, но и предложить самый разнообразный функциональный набор жилых и хозяйственных помещений. Уже в XVIII веке данный вид крыш получил широкое распространение в России. [1]

Мансарда представляет собой жилое чердачное помещение, расположенное под высокой кровлей. Эта площадь чаще всего занимает всё свободное пространство под крышей, но возможны и варианты, в которых комната размещена только на определённой части чердака. Высота стен наклонного потолка часто не превышает 1,5 м, а далее начинается угол ската кровли. Конструкции могут быть различными, но всегда мансарда требует определённого обустройства, предполагающего утепление, оборудование жилой зоны. [1-2]

Однокатная мансардная крыша (Рисунок 1) – конструктивно это скат, который упирается своими краями на стены дома, возведенные разной высоты.



Рисунок 1 - Однокатная мансардная крыша

Именно разность высот и определяет угол наклона ската. Сама конструкция собой представляет два бруса мауэрлата, расположенные на разных стенах, на который упираются стропильные ноги. Если дом возведен из бревен или брусков, то верхний венец строения используется в качестве мауэрлата. Преимуществами однокатной мансардной крыши являются легкость в монтаже, экономичная стоимость, устройство окон на основной стене мансарды. Недостатками являются недостаточно привлекательный внешний вид, малая площадь эффективного использования, поэтому, если принято решение соорудить мансардную крышу в один скат, то предварительно надо продумать эффективность использования пространства мансарды с дизайнером. [2]

Двускатная мансардная крыша (Рисунок 2) – это два ската, стыкуемых верхними краями на коньке. Нижними краями стропильная система упирается в мауэрлат. Двускатная крыша простая в монтаже и недорогая в реализации, а также имеет стандартный внешний вид – это ее преимущества. Обустраивать под ней жилую мансарду можно, но в этом плане есть несколько существенных недостатков, заключаются они в том, что внутреннее пространство получается очень тесным, а потолков с оптимальной высотой – мало. [3]



Рисунок 2 - Двускатная мансардная крыша

Под вальмовой крышей подразумевается кровля с четырьмя скатами (Рисунок 3). Два из них, торцовые, отличаются треугольной формой и называются вальмами, что и дало название этому виду крыши. Такие треугольные торцовые скаты в классической вальмовой кровле идут от конька до карниза. Остальные два ската имеют форму трапеции. Сложность монтажа и стоимость данного вида мансардных крыш будет намного выше, чем односкатной или двускатной. Внутреннее пространство также трудно обустраиваемо. Но внешний вид данной крыши имеет значительное преимущество – это внешний вид. [4]



Рисунок 3 - Вальмовая мансардная крыша

Многощипцовая крыша представляет собой технически сложную конструкцию, состоящую из отдельных, но взаимосвязанных между собой скатов (Рисунок 4). Врезающиеся друг в друга, они образуют такие конструктивные элементы, как ендовы. Особенностью конструкции является наличие большого количества щипцов. Именно поэтому крыша получила такое название. Данная конструкция имеет много разновидностей и форм. Стропильная система – одна из самых сложных, трудоемкий и дорогостоящих в исполнении. Однако для обустройства мансардного этажа – это один из лучших вариантов. Дает много свободного пространства, может зонировать собой помещения, оригинально выглядит. [5]



Рисунок 4 - Многощипцовая мансардная крыша

Каждая конструкция мансардной крыши несет в себе определенные преимущества и свои недостатки, которые наглядно продемонстрированы в таблице «сравнительная таблица преимуществ и недостатков основных видов мансардных крыш» (таблица 1). Точно можно сказать одно, что основной критерий выбора – форма и размеры дома. Но и один из основных критериев – финансовые возможности. При минимальных вложениях мансарда возводится под односкатными конструкциями. Если бюджет позволяет – многощипцовый вариант.

Таблица 1 - Сравнительная таблица преимуществ и недостатков основных видов мансардных крыш»

Вид мансардной крыши	Сложность реализации	Стоимость	Удобства внутреннего пространства	Внешний вид
Однокатная	Простая (+)	Бюджетная	Не удобно (-)	Не привлекательный (-)
Двускатная	Простая (+)	Бюджетная	Не удобно (-)	Привлекательный (+)
Вальмовая	Сложная (-)	Дорогая	Не удобно (-)	Привлекательный (+)
Многощипцовая	Сложная (-)	Дорогая	Удобно (+)	Привлекательный (+)

Список литературы:

1. Матвеев Е.П. Реконструкция жилых зданий с надстройкой этажей из объемных блоков // [текст] Жилищное строительство. - 1999. - № 8. - С. 12-13.
2. Сидорович С.В., Виды мансардных этажей при реконструкции жилых зданий. Их достоинства и недостатки // Строительство и архитектура. 2020. Ч1. С. 95-97.
3. Мансардная крыша — устройство и конструкция [Электронный ресурс] URL: <https://domastroika.com/mansardnaya-krysha-ustrojstvo-i-konstruktsiya/>
4. Виды мансардных крыш: преимущества и недостатки популярных конфигураций [Электронный ресурс] URL: <https://ck-avtoritet.ru/statji/vidy-mansardnyh-krysh>
5. Виды и особенности мансардной крыши [Электронный ресурс] URL: <https://roofs.club/mansarda/vidyi-mansardnyih-kryish.html>

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ ИСТОРИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ МАЛЫХ ГОРОДОВ

Перькова М.В.¹, д-р архитектуры, доцент,
Ладик Е.И.², канд. архитектуры, доцент,
Ризаева М.И.², инженер

*Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого,
Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Качество развития крупных городов - основной показатель развития страны. В это время малые города развиваются менее интенсивно, а процесс развития в современных условиях обладает множеством проблем. Для таких градостроительных объектов превалирует какой-то один показатель: добыча ресурсов, торгово-транспортный путь, место исторических достопримечательностей и отдыха. Наиболее успешный способ привлечения инвестиций – туризм и отдых. Поэтому благоустройство общественных пространств малого города происходит эффективнее, если он представляет историко-географическую ценность. В настоящее время в российском обществе и в научных кругах малый город превратился в предмет столкновения взглядов разных сторон. Обозначились два полярных подхода в отношении роли и места малого города в социально-пространственном развитии России: утверждение безусловной значимости малого города как необходимого звена социально-пространственной структуры государства; другой провозглашение малого и даже среднего города «экономически неэффективными», утрачивающими какую бы то ни было ценность для государства [1]. Проблемы развития малых городов начинаются из данного социально-пространственного конфликта. Это тот тип конфликта, где в центре внимания находится факт изменения среды и пересечение интересов различных групп [2].

Ключевые слова: общественное пространство, малые города, благоустройство

Причиной образования того или иного города становится исторический аспект, который напрямую связан с географическим положением города. Многие малые города воздвиглись в местах рек и озер, были обороняющей точкой, обосновывались на землях, благоприятных для ведения сельского хозяйства и скотоводства. Развитие малого города наряду с градообразующей базой в значительной степени






зависит от роли центра, так как традиционно социальная интеграция людей в единую общность происходила и будет происходить в общественном пространстве. Это дает возможность рассматривать общественное пространство, как развивающуюся сеть на территории города [3]. Одна из важнейших градостроительных задач – сочетание прогрессивных архитектурно-планировочных решений с возможностями массового индустриального строительства при соблюдении единства с природой [4]. У малых городов в этом отношении есть ряд преимуществ: их природные пространства менее затронуты; плотность строительства меньше; дороги менее загружены; социально-экономические проблемы имеют более гибкие пути решения. Актуальность проблемы развития общественных пространств исторических центров малых городов связаны с высоким потенциалом парковых территорий, территорий при культурно-исторических объектах в малом городе. Помимо этого, существует потребность населения в преодолении кризиса советской модели устройства малого города, использование его деградирующих ландшафтов.

Автором статьи были кратко проанализированы общественные пространства в центре города Валуйки, выявлены их особенности, проблемы и пути решения этих проблем. В качестве реализованных программ по выявленным проблемам были представлены два примера общественных пространств в других городах России.

Город Валуйки – самый южный город Белгородской области. Входит в укрепленную линию на южных рубежах Русского царства, является транспортным узлом регионального значения. В центральной части города сохранились фрагменты исторической застройки, объекты культурного наследия регионального значения [5].

Таблица 1.

Проблемы общественных зон города	Особенности общественных зон города	Название, местоположение, схемы, фото	Пути решения проблемы
Здания культурного наследия			
-недостаточно эстетический архитектурный облик зданий и сооружений; -объект теряется в функциональных структурах города;	-эксплуатация объектов культурного наследия в общественных целях; -расположение объекта в зоне ИЖС с диссонирующей	Дом XIX века, где находился штаб Первой Конной армии 	-обеспечение буферной зоны; -реконструкция сооружения; -благоустройство прилегающей территории.
Рис.1 Местоположение			

	<p>застройкой; - реконструкция проводилась 10 лет назад</p>	<p>объекта</p>  <p>Рис.2 Здание Дома XIX века [6]</p>	
		<p>Дом Олейниковых XIX века</p>  <p>Рис.3 Местоположение объекта</p>  <p>Рис.4 Здание Дома Олейниковых [6]</p>	
<p>Благоустройство общественной территории</p>			
<p>-реакционная зона не выражена и не связана с объектами общественного значения; -недостаточный уровень озеленения.</p>	<p>- концентрация общественных зон в центре города; - парки - единственные организованные озелененные пространства города.</p>	 <p>Рис.5 Схема организованных озелененных пространств центра города</p> 	<p>-увеличение количества зеленых насаждений; -создание новых общественных пространств; -внедрение современных элементов в старую структуру организации пространства.</p>


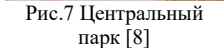
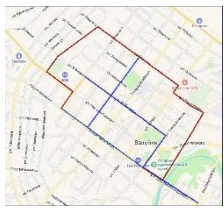






		<p>Рис.6 Красная площадь</p> 	
		<p>Рис.7 Центральный парк [8]</p> 	
<p>Транспортно-пешеходные условия</p>			
<p>-недостаток пешеходного пространства; -не организованная система парковки общественных территорий; - конфликт пешеходного, вело- и автодвижения.</p>	<p>- перенасыщенный центр парковочными местами; -культурно-исторический центр проходит через оживленную магистраль ул. Степана Разина.</p>	<p>Рис.8 Схема проблемных участков дорог</p>  <p>Рис.9 Схема парковочных зон центральной площади</p> 	<p>- организованные пешеходные маршруты для объектов культурного наследия и реакционных зон; создание защитной зеленой буферной зоны центра; - организация велодорожек вдоль внутренних улиц квартала.</p>
<p>Экологическая ситуация</p>			
<p>- загазованность; - антропогенное воздействие города на прилегающие территории.</p>	<p>- загрязненная экологическая составляющая центра из-за транспорта; - деградация приточной территории малой реки Валуи.</p>	<p>Рис.10 Схема зон экологических проблем</p> 	<p>-создание подземных парковок и паркингов; -создание экологического зеленого коридора вдоль русла реки.</p>

Таблица 2.

Опыт решенных проблем общественных зон в малом городе		
Название, местоположение и фото	Особенности благоустройства	Решенные проблемы общественных зон
<p>Главная площадь Гаврилова Посада</p>  <p>Рис.11 Местоположение объекта</p>  <p>Рис.12 «Старая» площадь</p>	<p>-в новой площади ДК утратил свое главенство и акцент переместился на дом-дворец конца XVIII;</p> <p>-ландшафт разноцветных полей стал основой для асимметричного рисунка мощения площади</p> <p>-контуры геопластики площади органично сочетаются с улицами города</p>	<p>-объект не теряется в функциональных структурах города;</p> <p>-реакционная зона выражена и связана с объектами общественного значения;</p>
<p>Пешеходная зона в Зарайске</p>  <p>Рис.13 Местоположение объекта</p>  <p>Рис.14 Красноармейская улица [10]</p>	<p>-исторический центр объединен в большую пешеходно-туристическую зону;</p> <p>-новые точки притяжения вокруг исторических памятников;</p> <p>-центр спроектирован по принципам доступной среды.</p>	<p>-достаточное количество пешеходного пространства</p> <p>-отсутствие загазованности</p> <p>-достаточный уровень озеленения.</p>

Вывод. Сторонники подхода неэффективности развития малого города призывают к концентрации практически всех доступных ресурсов развития в больших городах, но социальная интерпретация малого города

представляет собой научную платформу, на базе которой могут быть выявлены роль и сформулированы основополагающие тенденции и задачи общественного развития, принципы построения таких сложных социально-экономических и материально-технических звеньев российского общества, как малые города [1].

Из всего проведенного автором статьи анализа необходимо обозначит задачи, которые стоят перед архитектурой и градостроительством в области развития исторических центров малых городов:

- привлечение внимания к градостроительным проблемам малых городов с помощью составление грамотных обоснований для их индивидуального развития;

- организованная программа реконструкции объектов культурного наследия малых городов в соответствии с их современными условиями эксплуатации;

- разработка новых общественных пространств с использованием деградирующих ландшафтов, в том числе акваторий, которые обеспечивают возможность дальнейшего развития побережья, в целом городской среды, гармонично соединяя ее с водоемом [10];

- поиск путей для разрежения транспортного потока центра малого города и создания удобной системы пешеходного движения вблизи общественных пространств;

- восстановить порядок функциональной организации объемно-пространственной структуры в малом городе за счет выделения общественных зон центра;

- привлечение экономики и других госструктур в развитие общественных территорий малого города.

Выполнить указанные задачи можно с помощью активности местных властей и населения в рамках сформированных государственных программ градостроительного развития. Таким образом, управление развитием общественных пространств, органично увязанное с целями местной социальной политики, становится в современных условиях стратегическим императивом развития малых российских городов [12].

Список литературы:

1. Маркин В.В., Черныш М.Ф. Пространственное развитие малых городов: социальные стратегии и практики: отв. Ред. М.Ф. Черныш, В.В. Маркин; предис. М.К. Горшков; ФНИСЦ РАН М.: ФНИСЦ РАН, 2020. 523 с.

2. Перькова М.В., Вайтес А.Г., Баклаженко Е.В. Классификация градостроительных конфликтов // Вестник Белгородского государственного технического университета им. В. Г. Шухова. 2018 № 12. С. 83-90
3. Раценко А.В., Перькова М.В. Проблема развития общественных пространств в малых городах // Вестник Белгородского государственного технического университета им. В. Г. Шухова. 2015 № 1. С. 61-64
4. Горохов В.А. Зеленая природа города: Учеб. пособие для вузов. Издание 2-е, доп. и перераб. М.: Архитектура-С, 2005. 528 с.
5. Сухоруков М. И. Валуйки — форпост Отечества: альбом-летопись. Белгород: «Облтипография», 1999. 216 с.
6. Памятники истории и архитектуры [Электронный ресурс]. URL: <http://valokn.ru/pia/>
7. Администрация Валуйского городского округа [Электронный ресурс]. URL: <http://www.valuyki.ru/>
8. Старинный город Валуйки и родина генерала Ватутина [Электронный ресурс]. URL: <http://www.valuyki.ru/>
9. Новое время Советской площади [Электронный ресурс]. URL: <https://archi.ru/russia/85632/novoe-vremya-sovetskoj-ploschadi>
10. Обновление исторического центра Зарайска [Электронный ресурс]. URL: <https://prorus.ru/projects/obnovlenie-istoricheskogo-centra-goroda-zarajsk/>
11. Аборас А.Ю., Скопинцев А.В. Модели архитектурного формирования общественных пространств в структуре городских акваторий // Вестник Белгородского государственного технического университета им. В. Г. Шухова. 2020 № 5. С. 64-76
12. Королева Е.Н., Масько Д.Е. Создание общественных пространств – стратегический приоритет развития малых российских городов // Региональное развитие 2014 № 3-4. С. 43-50

V
A
L
U
I
K
I

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ЗАПОВЕДНЫМ

Рощупкина О.Е.¹, ассистент,

Перькова М.В.², д-р архитектуры, доцент

¹*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова*

²*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого*

Аннотация. В связи с особенностями природоохранной деятельности на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), авторами рассматривается перспективность развития прилегающих к ним территорий. Развитие земель, сопредельных с заповедными территориями, видится в их функциональном зонировании и градостроительной организации. На прилегающих к ООПТ территориях при приоритете природной составляющей предлагается размещать инфраструктурные объекты различных видов деятельности – научно-исследовательской, эколого-просветительской и туристско-рекреационной.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, прилегающие территории, градостроительная организация, научно-исследовательская деятельность, эколого-просветительская деятельность, туристско-рекреационная деятельность.

Первостепенной задачей особо охраняемых природных территорий является охрана уникальных природных комплексов, сохранение их первозданного состояния. Вследствие этого вся деятельность в границах ООПТ различных категорий в разной степени ограничена – от полного до частичного невмешательства в природные процессы. Такое ограничение обуславливает развитие в границах ООПТ видов деятельности, направленных на охрану природы, экологическое просвещение и познавательный туризм. При этом последнее основано на организации альтернативных видов туризма, при котором потребители допускаются на отведенные для этого участки только при условии минимального воздействия на экологические ресурсы.

Одной из самых распространенных форм организации ООПТ в России являются государственные природные заповедники. В отличие от национальных парков, заповедники носят более закрытый характер посещения, что в значительной мере затрудняет их развитие в туристско-рекреационном направлении. Тем не менее, именно интеграция в

туристско-рекреационный каркас регионов позволит заповедникам в полной мере реализовывать природоохранную деятельность, а его экологическому каркасу стать более устойчивым. Для этого предлагается активно развивать деятельность на территориях не самих заповедников, как и ООПТ в целом, а на прилегающих к ним территориях.

Сохранение природного и историко-культурного своеобразия и особенностей требует учета конкретных условий освоения территории: природных условий, особенностей эволюционного развития региона, культуры, институциональных форм, определенной организации среды жизнедеятельности, этнографических особенностей и менталитета [7,8]. Охрана земель и их рациональное использование осуществляются на основе комплексного подхода к угодыям, как к сложным природным образованиям (экосистемам), с учетом их зональных и региональных особенностей [3]. Социальное и экономическое развитие прилегающих к ООПТ территорий оказывает большое значение на состояние заповедных земель. При этом прилегающие к ООПТ территории развиваются в зависимости от нужд и потребностей населения. Вследствие этого, большинство прилегающих к охраняемым природным территориям земель являются в той или иной степени антропогенными. Их прямое и косвенное загрязнение окружающей среды может крайне негативно сказаться на природном каркасе и привести к потере уникального природного и биологического своеобразия заповедных территорий. В связи с этим, необходимо укреплять ООПТ посредством организации прилегающих к ним земель.

Мировой опыт формирования ООПТ указывает на приоритетность их развития в качестве территорий с четким зонированием и различным режимом пользования зон – открытых и закрытых для посещения [10], что можно апробировать на отечественном опыте касательно прилегающих к ООПТ территорий. Поэтому к перспективным направлением развития для сопредельных с заповедными земель можно отнести формирование в их границах зон различного назначения. Такие зоны предлагается насытить объектами различного типа инфраструктуры. Наиболее перспективным мероприятием по развитию и укреплению ООПТ является организация и развитие прилегающих к ним территорий в соответствии с моделью функционального зонирования территорий [1], которая включает в себя:

- формирование природного ядра ООПТ, окруженного охранной и буферной зонами;
- насыщение прилегающих к ООПТ территорий объектами туристско-рекреационной инфраструктуры.

Для развития сопредельных с ООПТ территорий необходимо провести функциональное зонирование, установить оптимальные размеры и режимы пользования, а также разработать туристическую инфраструктуру и рекреационные пространства [2] под определенные виды деятельности.

Организация сопредельных с ООПТ территорий предлагается с ориентацией на следующие виды деятельности:

1. Научно-исследовательская деятельность.
2. Эколого-просветительская деятельность.
3. Туристско-рекреационная деятельность.

Данные виды деятельности могут перекликаться друг с другом, что обусловлено комплексным развитием ООПТ. Рассмотрим каждый вид деятельности и сопутствующие ей мероприятия по организации сопредельных земель заповедных территорий.

1. Научно-исследовательская деятельность.

Заповедные территории обладают высокими показателями сохранности природы, что придает им особую ценность в научных исследованиях. Научно-исследовательская деятельность на ООПТ служит для сохранения уникальных экосистем, их комплексного мониторинга, поддержания биоразнообразия, для возможности разработки методов регулирования антропогенных нагрузок и т.д. В границах заповедных территорий проводятся исследования по многим научным специальностям, включающие зоологию, ботанику, биохимию, почвоведение, геологию, археологию и прочее. Летопись природы (принятая еще в СССР) является основным документом, в котором отображаются все основные результаты исследований по наблюдению за природными процессами и явлениями, проведенных в границах ООПТ.

Тем не менее, несмотря на изначальную научно-исследовательскую направленность при организации ООПТ и накопленный опыт хозяйствования, в отечественной теории и практике все еще отсутствует единая концепция для формирования их научно-исследовательской инфраструктуры. В связи с этим, на прилегающих к ООПТ территориях целесообразно располагать различные объекты:

- научно-исследовательские центры;
- смотровые вышки;
- площадки для проведения исследований;
- научно-исследовательские кампусы и сооружения для ученых, исследователей, аспирантов и прочих деятелей науки;
- территории для реинтродукции исчезнувших с ООПТ представителей флоры и фауны и их сопутствующая инфраструктура и

пр.

2. Эколого-просветительская деятельность.

Эколого-просветительская деятельность на ООПТ направлена на формирование у посетителей экологически-правильного восприятия окружающей природной среды, получение основ природоохранных знаний во время нахождения на заповедных территориях. Приоритет должны иметь познавательные формы туризма, развитие которых будет способствовать привлечению на отдых образованных людей и популяризации среди населения экологических и культурно-исторических знаний [5].

Развитие познавательных форм туризма предполагаются одним из приоритетных направлений развития прилегающих к ООПТ территорий. Для этого на сопредельных с заповедными территориях предлагается ряд следующих мероприятий:

- размещение эколого-просветительских центров и информационных визит-центров (направленных на подготовку посетителей к посещению ООПТ через получение информации о природных достопримечательностях, прохождение вводного инструктажа по правилам поведения на ООПТ и т.д.);
- возведение естественно-научных музеев;
- организацию летних эколого-просветительских лагерей для школьников;
- организация мест для проведения лекций и практико-ориентированных занятий для школьников и студентов (возведение зеленых школ, опытных площадок и пр.);
- создание экологических троп, начальная и конечная точки которых располагаются на сопредельных с ООПТ территориях;
- размещение экологических павильонов и пр.

Развивая экологический и познавательные виды туризма, ООПТ могут стать источником привлечения инвестиций в экономику региона, что даст дополнительный импульс к ее развитию, а также содействовать повышению количества рабочих мест для местного населения. Просветительская деятельность должна быть направлена также на осознание населением регионального своеобразия ландшафтов и важности сохранения исторических ландшафтов, их устойчивости как способности «возвращаться к исходному соотношению компонентов при внешнем воздействии» [9].

3. Туристско-рекреационная деятельность.

В России после перехода к рыночным отношениям усилился научный интерес к экономическому обоснованию развития

инфраструктурных объектов для туризма [4]. Многие прилегающие к региональным ООПТ территории обладают природно-климатическими, эстетическими характеристиками и высоким потенциалом развития. Это делает обоснованным формирование в их границах туристско-рекреационного кластера. На базе такого кластера возможно размещение инфраструктуры для обеспечения активного отдыха населения в природных условиях. Вследствие этого, большие перспективы для развития туристской деятельности имеют региональные ООПТ, которые расположены в природных условиях и обладают большой естественной природной аттрактивностью [6].

В рекреационной и туристической деятельности выявляются такие направления, как: научные экспедиции и поездки; экологические туры по ООПТ; активно-познавательные поездки; экскурсии по экологическим тропам; детские летние лагеря и базы отдыха; туризм, направленный на деловые встречи, общение и др. [6]. Таким образом, на прилегающих к ООПТ территориях можно располагать различные объекты, которые бы поддерживали вышеперечисленные направления. К ним могут относиться:

- досуговые визит-центры (основное направление деятельности – пользование сопутствующими рекреационными услугами);
- сопутствующая инфраструктура под лечебные виды деятельности (объекты иппо-, фитотерапии и т.д.);
- сопутствующая инфраструктура для активного вида деятельности (пункты проката, павильоны и т.д.) и прочее.

Сочетание эколого-просветительской и эко-туристской деятельности на базе ООПТ значительно повысит эффективность экологического образования и позволит привлечь внимание широкой общественности к вопросам охраны природы [5].

С учетом основных направлений деятельности и имеющихся особенностей прилегающих к ООПТ территорий, возможна их организация под различные виды деятельности. На примере участка «Лес на Ворскле» заповедника «Белогорье», сопредельные с ООПТ территории предлагается разделить на следующие территории:

- для научно-исследовательской деятельности – территория научно-исследовательского туризма, аграрно-научная территория;
- для эколого-просветительской деятельности – территория познавательного туризма;
- для туристско-рекреационной деятельности – рекреационная территория.

Перспективное развитие ООПТ видится через организацию сопредельных с ними земель. Особенно это касается заповедников, чей уровень доступности для посещения в основном носит закрытый характер. При приоритете природной составляющей, на прилегающих к заповедным территориям землях можно разместить инфраструктурные объекты под следующие виды деятельности:

1. Научно-исследовательская деятельность – объекты для исследований, инфраструктура для поддержания научной деятельности.

2. Эколого-просветительская деятельность – объекты для обеспечения наиболее плотной работы с населением в плане экологического образования и просвещения.

3. Туристско-рекреационная деятельность – объекты для активных видов отдыха, невозможных или ограниченных для размещения на территории ООПТ.

Регулирование деятельности на ООПТ посредством активного освоения прилегающих к ним территорий позволит снизить нагрузку непосредственно на заповедные территории, повысить их устойчивость и инвестиционную привлекательность.

Список литературы:

1. Perkova M.V., Roshupkina O.E., Kolesnikova L.I., Vaytens A.G. The urban conflicts identification and resolution on the Belogorie reserve territory / IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 698 (2019) 033006 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/698/3/033006
2. Roshchupkina O.E., Perkova M.V., Baklazenko E.V., Vaytens A.G. The development of protected natural areas and adjacent territories / // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : 2, Tomsk, 15–16 мая 2020 года. Tomsk, 2020. P. 012028. DOI 10.1088/1757-899X/944/1/012028.
3. Богданова А.Ю., Ширина Н.В. Современное состояние и охрана земель Белгородской области // Вектор ГеоНаук. 2020 Т.3. №4. С. 44-50.
4. Вавилова Т.Я., Комарова П.С. Основные типы объектов научно-исследовательской и эколого-просветительской инфраструктуры для особо охраняемых природных территорий // Градостроительство и архитектура. 2020. Т. 10. № 3(40). С. 93-103.
5. Задевалова С.В., Задевалов В.И. Проблемы и перспективы развития экотуризма на особо охраняемых природных территориях // Вестник Бурятского государственного университета. 2012. № 13. С. 93-96.
6. Оборин М.С., Девяткова Т.П., Воронов Г.А. Качественная оценка туристско-рекреационного потенциала особо охраняемых природных территорий (на примере Пермского края) // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле», 2011. №2. С. 36-43.

7. Перькова М.В. Градостроительное развитие региональной системы расселения и ее элементов (на примере Белгородской области): автореф. дис. ... д. архитектуры 05.23.22. Санкт-Петербург, 2019. 39 с.
8. Перькова М.В. Конфликтологический подход в градостроительстве // Архитектура и строительство России. 2018. №2 (226). С. 92-99.
9. Перькова М.В. Особенности культурно-исторических ландшафтов Белгородской области // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. № 11. С. 74-79.
10. Рощупкина О.Е., Перькова М.В. Мировой опыт организации охраняемых природных территорий // Инновационная траектория развития современных наук о Земле: становление, задачи, прогнозы : Сборник докладов Международной научно-практической конференции, Белгород, 26–27 окт. 2020 г. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2020. С. 43-50.

СРЕДСТВА ВИЗУАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ В ОБЩЕСТВЕННОМ ИНТЕРЬЕРЕ (СЛУЖЕБНО-АДМИНИСТРАТИВНАЯ СФЕРА)

**Федотова Н.Н., ст. преподаватель,
Тикунова С.В., канд. фил. наук, доцент,
Чехонадских Н.Н., студент**

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Любое общественное место должно быть оборудовано системой указателей. Система визуальных коммуникаций — это многообразные средства информационно-рекламного назначения, которые помогают ориентироваться в пространстве того или иного административного и офисного здания, банка, технопарка. При этом такие средства визуальной коммуникации общественного интерьера, как корпоративные презентации, экспозиции, информационные баннеры, листовки и т.д., помогают организациям, компаниям более эффективно рассказать о себе.

Ключевые слова: дизайн, общественный интерьер, визуальные коммуникации, имидж, фирменный стиль, гайдлайн (guideline), логобук (logobook).

Открытый город – город, дружелюбный по отношению ко всем категориям жителей. Идеи доступной информации получают все большее распространение. Значительную роль в их реализации играет дизайн, от качества которого зависит не только настроение, но и образ жизни, и траектории передвижения по общественным местам. Актуальность темы данной работы определяется насущной потребностью в изучении, анализе и обобщении новейших тенденций в области визуальных коммуникаций.

Визуальные коммуникации – это передача информации с помощью изображений. Представьте, что вам нужно найти выход из помещения. Вы не видите указатель с надписью, но находите табличку с изображением открытой двери. [2] Такая табличка – это визуальная коммуникация, благодаря которой вам проще ориентироваться в пространстве.

Визуальное мышление — это и наука, и искусство. Визуализация помогает нам эффективнее воспринимать информацию. Человеку достаточно нескольких секунд, чтобы понять смысл указателя или рекламного изображения. [4]

Общественный интерьер – это внутреннее пространство общественного здания. Каждый общественный интерьер имеет определенную функцию.

В отличие от жилого, общественный интерьер – более сложный механизм, связанный с различными функционально-технологическими процессами. Во внутреннем пространстве общественных зданий происходят определенные функционально-технологические процессы: различные виды обслуживающей, трудовой, бытовой, культурно-развлекательной и прочей деятельности людей.

Например, основная функция учебного заведения – обучение, больницы – лечение, оказание медицинских процедур, торгово-развлекательного центра – развлечение и продажа товаров и услуг. О функции мы упоминали выше.

Соответственно, архитектура и интерьер общественных зданий призваны обеспечивать нормальную работу всех функциональных процессов в них происходящих.

В создании дизайна общественных интерьеров функция играет ключевую роль, под которую подстраиваются все аспекты формирования внутреннего пространства.

Для каждой группы общественных зданий имеются нормы проектирования и правила их эксплуатации, направленные на нормальное их функционирование и обеспечение безопасности пребывающих в них людей, а также эвакуации на случай чрезвычайных происшествий. [5]

К общественным зданиям относятся сооружения, предназначенные для размещения административных, учебно-образовательных, культурных, лечебно-профилактических, спортивных, бытовых и коммерческих учреждений.

Примеры общественных зданий (служебно – административная сфера): административные и офисные здания и комплексы, банки, технопарки и т.п.

Общественный интерьер – это всегда интересная задача для дизайнера, ведь эту работу кроме заказчика, будут оценивать пользователи проектируемого пространства активностью своего посещения.

В своей работе дизайнер создает определенную концепцию, некий художественный образ, на формирование которого оказывает влияние функция помещения.

Дизайн общественного интерьера может выполняться индивидуально либо с использованием фирменного стиля компании.

Индивидуальный дизайн предполагает творческую свободу дизайнера и во многом определяется функцией помещения. Так, интерьер офиса компании, как правило, визуально отражает направление ее деятельности, миссию и приоритеты. Логотип и фирменный стиль формируют так называемый бренд компании. Используемые формы, цветовые сочетания и материалы создают в интерьере офиса стилистическое единство и узнаваемый образ компании.

Дизайн с использованием фирменного стиля предполагает применение уже сформированной дизайн-концепции. В этом случае дизайнеру необходимо следовать готовому фирменному стилю, который задает единый подход к оформлению и цветовым сочетаниям в дизайне интерьера.

У компании, занимающейся своей имиджевой рекламой, как правило, имеется гайдлайн (guideline) или логобук (logobook) – это паспорт стандартов торговой марки, содержащий правила изображения и размещения элементов фирменного стиля на различных видах рекламной продукции. Этот технический документ также определяет стилистические и цветовые решения при оформлении интерьера офиса компании. [6] (рис. 1)



Рисунок 1 - Сбербанк фирменный стиль

Если мы говорим об имидже организации, мы подразумеваем корпоративный имидж.

Корпоративный имидж – это образ организации, который нужно транслировать потенциальным клиентам (то, какое впечатление вы хотите произвести). Эффективный корпоративный имидж может строиться только на основе целостной микрокультуры, существующей компании. [3]

Дизайн общественного интерьера предполагает планировку пространства, зонирование, размещение мебели и оборудования, отделку и оформление стен, а также разработку освещения. Стоит отметить, что за всем этим перечнем мероприятий стоит некая идея, дизайн-концепция, которая рождает определенный художественный образ пространства.

Вопрос планировки и зонирования в дизайне общественных интерьеров, пожалуй, стоит на первом месте. Зачастую, общественные интерьеры – это большие, открытые пространства, которые необходимо разделить на более камерные составляющие. [1]

В задачу дизайнера входит спланировать пространство таким образом, чтобы оно отвечало всем необходимым требованиям, было эстетически приятным, функциональным, а также более соразмерным человеку.

Спланировать пространство, то есть поделить его на функциональные зоны – значит зонировать его.

Стены, перегородки, ширмы являются самыми распространенными способами деления пространства на зоны. Перегородки могут быть глухими, стеклянными, перфорированными или полуоткрытыми. [8] Мобильные перегородки или ширмы – хорошая альтернатива стационарным аналогам. (рис. 2)



Рисунок 2 - Мобильные перегородки

Расстановка мебели определяет соответствующие функциональные зоны, предлагая сценарий перемещения и эксплуатации пространства. Только за счет расстановки мебели возможно изменить маршруты передвижения в помещении.

Положение мебели должно быть согласовано с функционально-техническими процессами, происходящими в пространстве.

Цвет, текстура и рисунок не менее эффективные способы зонирования внутреннего пространства. Они особенно востребованы там, где нет возможности использовать физические барьеры.

Цвет в сочетании с текстурой или рисунком является мощным визуальным разграничителем. Частым приемом зонирования является разделение по цвету или текстуре стен, пола или потолка одной части интерьера от другой. [10]

С помощью искусственного освещения также можно зонировать пространство. Наиболее эффективно освещение работает с другими вышеописанными элементами зонирования. В настоящее время на рынке осветительных приборов представлены светильники различной формы и с разной направленностью светового потока, который определяет характер освещенности (рис. 3):

- Точечные светильники дают рассеянный свет.
- Светодиодные лампы подчеркивает контур стен.
- Бра акцентируют определенные зоны интерьера.
- Споты высвечивают нужные участки пространства.



Рисунок 3 - Искусственное освещение в офисе

Визуальное восприятие является наиболее распространённым видом из всех существующих типов восприятия человеком.

Чтобы качественно сформировать ассоциации и повысить узнаваемость какой-либо компании, опытные маркетологи и рекламисты пользуются визуальными коммуникациями. [7] В роли элементов визуальных коммуникаций могут выступать рекламные щиты, рекламные буклеты и визитки, телевизионная и графическая реклама и другое.

Во время использования визуальных коммуникаций в общественном интерьере нужно тщательно подобрать основной дизайн всех коммуникационных объектов, выработать их стиль, оформить в соответствии. Кроме этого, внимание стоит обращать на качество материалов, их цветовую гамму. В последние годы маркетологи чаще обращаются к восприятию на психологическом уровне различных цветов и оттенков. В результате проводимых маркетинговых исследований было доказано, что разные цвета могут вызывать разный ассоциативный ряд. К примеру, стальной, тёмно-зелёный и золотой цвет, часто ассоциируется с деньгами и богатством, вызывает ощущение надёжности, по этой причине многие банковские и финансовые структуры, для логотипов выбирают комбинации из этих цветов.

Качество материалов, которые используются для создания коммуникационных интерьерных объектов играет не менее важную роль. В качестве примера можно вспомнить рекламный бигборд, который у потребителей часто формирует ассоциации между стендом предприятия и качеством оказанных услуг или продаваемых товаров. Если на рекламном щите будет видна облупившаяся краска, потенциальные потребители могут воспринимать такую рекламу, как символ ненадёжности компании. [9]

Главным преимуществом применения визуальных коммуникаций, принято считать скорость их восприятия, а также моментальное реагирование потенциальных потребителей на подаваемые коммуникационные сигналы. Визуальные коммуникации не должны вызывать раздражения, должны быть менее навязчивы, чем другие методы коммуникаций.

Есть у этого способа продвижения и отрицательные моменты. Случается, что неудачный пример коммуникаций может на долгое время закрепиться в подсознании потенциальных потребителей. По этой причине при проведении рекламных кампаний и акций с использованием разнообразных визуальных коммуникаций, нужно основательно продумать и протестировать возможные мероприятия, чтобы не наделать фатальных ошибок. Хороший имидж и прекрасную узнаваемость компании можно заработать, если грамотно спланировать комплекс визуальных коммуникаций.

Список литературы:

1. Дизайн. Иллюстрированный словарь справочник / под ред. Г. Б. Минервина и В. Т. Шимко. – М.: «Архитектура-С», 2004. – 288 с.

2. Ильина О.В. Проектирование средств визуальной коммуникации: учебно-методическое пособие / СПб ГТУРП. – СПб., 2012. – 3 с.
3. Джи, Б. Имидж фирмы / Б.Джи. – СПб.: Питер, 2000. – 224 с.
4. Роэм, Д. Визуальное мышление. Как “продавать” свои идеи с помощью визуальных образов / Д.Роэм. – М.: Эксмо, 2010. – 352 с.
5. Электронный ресурс:
6. <https://bulletinbstu.editorum.ru/ru/nauka/article/28339/view>
7. Хембри Р. Графический дизайн: Самый полный справочник / пер. с англ. Банкрашкова А. Н. – М.: АСТ: Астрель, 2008. – 192 с.
8. Электронный ресурс: <https://vc.ru/marketing/124023-vazhnost-vizualnyh-kommunikaciy-dlya-biznesa>
9. Интерьер офисного пространства. Учебное пособие по дисциплине «Архитектурно-художественная и монументально-декоративная композиция интерьеров (проектирование)» (специальность Монументально-декоративное искусство) - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2015. – 41 с.
10. Электронный ресурс: www.yareklamist.ru
11. Электронный ресурс: <https://poisk-ru.ru/s33099t2.html>

6. ЭФФЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. ОРГАНИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Шевцова А.Г., канд. техн. наук, доцент,

Высоцкий В.А., магистрант,

Галюзин А.И., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова*

Аннотация. В данной работе проводится анализ грузоперевозок на территории РФ, выявление факторов сдерживающих увеличение грузоперевозок, приводятся меры устранения проблем.

Ключевые слова: грузоперевозки, транспортно-логистический комплекс, транспорт.

Автомобильный транспорт- важнейший элемент в экономики любого государства, его обороноспособности, жизнеобеспечения населения. Данный вид транспорта очень чувствителен к изменению цен на ГСМ, автомобильные запчасти, политическую и эпидемиологическую ситуацию в стране и мире. Российская Федерация является одним из лидеров по грузоперевозкам автотранспортом в мире [1] (5405 млн. тонн в год) после КНР (12345 млн. тонн в год), США (9754 млн. тонн в год), статистика изображена на рис. 1.

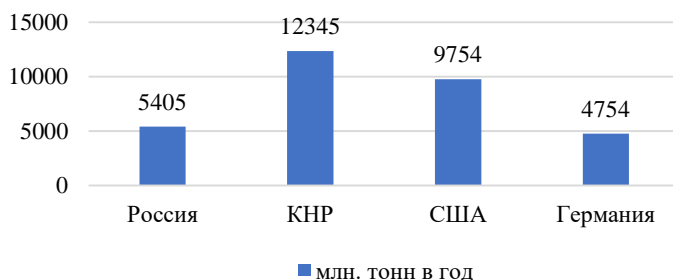


Рисунок 1 - Лидеры по грузоперевозкам в мире, млн тонн в год за 2020 г.

Столь значительное отставание от Китая и США связано с введенными в 2014 году санкциями, падением цен на нефть, инфляцией российского рубля, как следствие падение спроса за границей на продукцию, производимой в России, уменьшение покупательской способности граждан, подорожание дизельного топлива. Если же проанализировать данные по грузоперевозкам внутри Российской Федерации за период 2012-2020 года, график предоставлен на рис. 2 , то к выше перечисленным проблемам добавляется слабое развитие логистики и логистических парков в регионах за исключением Москвы, Московской области, Санкт-Петербурга и Ленинградской области, преобладание в сфере грузоперевозок мелких грузовых компаний, не способных предоставить универсальные складские помещения и грузовые платформы под все типы грузов [2-3].

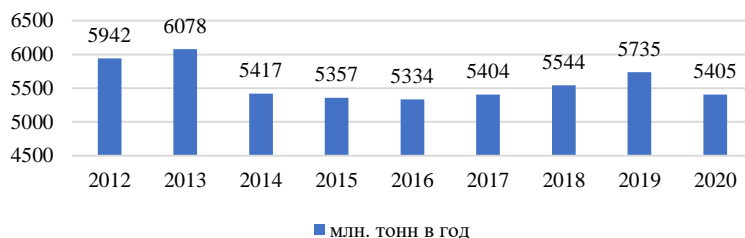


Рисунок 2 - Грузоперевозки в РФ. период с 2012 по 2020 гг.

Анализирование вышеперечисленных проблем дает понять, что для увеличения грузоперевозок в Российской Федерации необходимо увеличение инвестиций в сферу логистики и постройка логистических парков во всех областях страны, снижение стоимости ГСМ, особое внимание необходимо уделить снижению цены на дизельное топливо, диаграмма изменений цен на топливо изображена на рис.3. Если сравнить данные двух диаграмм на рис.3 и рис.2, то можно сделать вывод что количество грузоперевозок по мере повышения цены уменьшается.

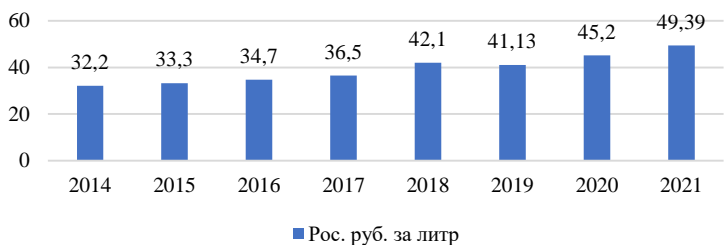


Рисунок 3 - Изменение стоимости дизельного топлива в РФ за период 2014–2021 гг.

Данные изменения приведут к увеличению грузоперевозок в стране, большим налоговым поступлениям, уменьшению дефицитов товаров, сырья, материального благополучия населения. Немаловажную роль так же сыграет транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года, которая включает себя строительство терминально-складской сети, закупке более топливо-эффективных транспортных средств, развитие центров логистики [4-5].

Список литературы:

1. Боровской А.Е., Шевцова А.Г., Медведев М.И. Анализ значения автомобильного транспорта в общей транспортной системе Белгородской области // В сборнике: Актуальные вопросы инновационного развития транспортного комплекса. Материалы 5-ей Международной научно-практической интернет-конференции. под общей редакцией А.Н. Новикова. 2016. С. 259-265.
2. Боровской А.Е., Воля П.А., Новиков И.А., Шевцова А.Г. Распределение состава транспортного потока на примере городской агломерации "Белгород" // Мир транспорта и технологических машин. 2015. № 4 (51). С. 103-110.
3. Соколов М. Транспортная стратегия России на период до 2030 года // Транспортная стратегия - XXI век. 2013. № 22. С. 7-9.
4. Хвалёва Н.В. Международные и межрегиональные транспортно-логистические центры и их эффективность // Вестник экономики, права и социологии. 2016. Т. 2. № 4. С. 139-141.
5. Трофимов С.В. Транспортная стратегия России и развитие конкурентных отношений на транспорте // Конкурентное право. 2018. № 3. С. 14-16.

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНОГО РИСКА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПЕРИОД

Шевцова А. Г., канд. техн. наук, доцент,
Кольшклина Д.В., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова*

Аннотация. В данной работе рассмотрено одно из понятий социального риска и проведен анализ по социальному риску в Российской Федерации за долгосрочный период времени. Также в работе произведен анализ численности населения в Российской Федерации в среднем за год за период 2000–20219 гг. на 100 тысяч населения.

Ключевые слова: социальный риск, аварийность, безопасность дорожного движения, численность населения.

Социальный риск это один из показателей, который позволяет выполнить оценку состояния безопасности дорожного движения. Этот универсальный показатель может служить определенным ориентиром для развитых стран. Например, для того, чтобы сравнить на сколько хорошо состояние аварийности в России, мы можем сравнить социальный риск в зарубежных странах и сказать на сколько этот показатель лучше или хуже у нас. Таким образом, социальный риск может стать показателем для сравнения между собой мировых стран.

Социальный риск зависит от численности населения и от количества погибших, а именно – число погибших в ДТП на 100 тысяч населения. Для того, чтобы показать, как в общем меняется социальный риск и являются ли различные федеральные программы, как например стратегия безопасности дорожного движения на 2018–2024 годы, действенными и эффективными в данный момент, так и транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года [1, 2].

Одной из главных задач всегда было и будет свести социальный риск на автомобильном транспорте к минимуму. Ведь если в городе с населением в несколько миллионов жителей погибает 100 человек, то это является проблемой. А вот если 100 человек погибает в городе с население в 10 000 жителей, то это уже не проблема, а катастрофа. Так, социальный риск стоит промежуточной целью в стратегии безопасности дорожного движения на 2018–2024 годы, и главной его целью является снижение количества погибших до 4 человек на 100 тысяч населения. Учитывая, что до 2024 года осталось мало времени, такая цель является достаточно сложной.

Ниже более подробно рассмотрена численность постоянного населения в Российской Федерации за период 2000–2019 гг.

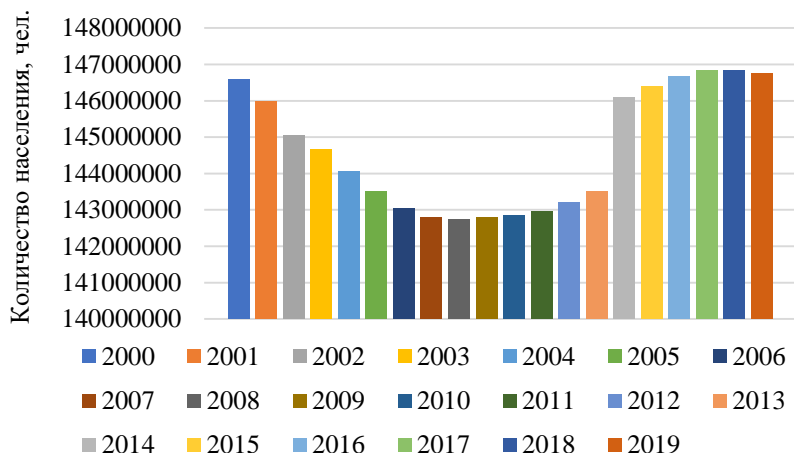


Рисунок 1 - Численность постоянного населения в Российской Федерации в среднем за год

Глядя на данный график (рис.1), сразу видно, с 2000 года численность населения стабильно уменьшалась, а вот резкий скачок роста произошел в 2014 году. Также видно, что в 2019 году численность населения выросла на 2,27% по сравнению с показателями 2013 года, что является достаточно большим процентом, ведь в сравнении с 2014 годом численность увеличилась лишь 0,46%. Максимальное количество населения составило 146842401 человек в 2017 году, минимальное значение было в 2008 году – 142742366 человек. Среднее значение за все выбранные годы составило 144667747 человек.

Конечно, численность населения имеет большее значение в понятии социального риска, но не менее важным показателем является и число погибших в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП). Так, после рассмотрения численности населения далее рассмотрено количество погибших в ДТП в период за 2000–2019 годы на 100 тысяч населения.

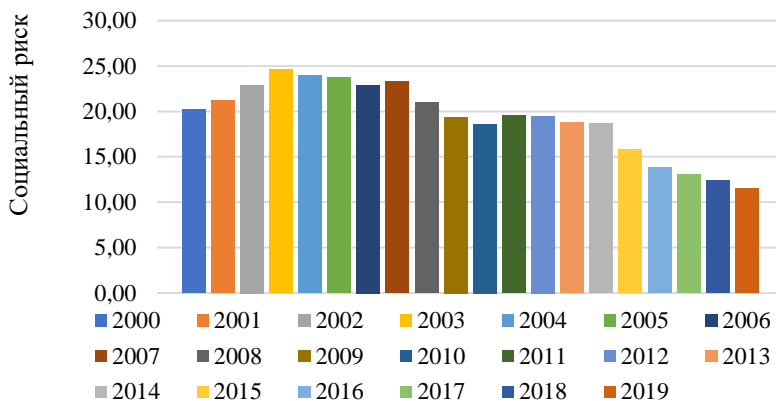


Рисунок 2 - Значение социального риска в Российской Федерации за период 2000–2019 гг.

На представленном графике (рис.2) сразу можно заметить снижение количества погибших в Российской Федерации за последние 20 лет. Так, с начала тысячелетия, когда количество погибших составляло 20,2 на 100 тысяч населения, а в 2019 году значение снизилось до 11,5 погибших, что на 56,93% меньше, чем за 2000 год. Такой большой процент снижения погибших в стране является хорошим показателем эффективности федеральных программ.

Если рассматривать любое из значений показателей аварийности, будь то общее количество ДТП, количество раненых или же количество погибших в них, заметно, что данные значения с годами уменьшаются, тем самым можно сделать вывод, что все те мероприятия, стратегии и проекты, которые разработаны непосредственно для снижения аварийности являются действительно эффективными [3-5]. Но несмотря на все действия, которые направлены для снижения количества аварий на дорогах, ДТП все равно остается в списке топ 10 ведущих причин смертей в мире. Учитывая всё это стоит задуматься, можно ли улучшить качество или количество мероприятий для более быстрого сокращения количества погибших на дорогах. Тем самым, в дальнейшем, необходимо более подробно изучать все основные показатели, способствующие хоть немного расширить своё видение об аварийности в целом и возможно способствовать улучшению состояния безопасности дорожного движения.

Список литературы:

1. Новиков И.А. Научно-методологический подход к снижению аварийности на дорогах Российской Федерации / И.А. Новиков, А.А. Кравченко, А.Г. Шевцова, В.В. Васильева // Мир транспорта и технологических машин. 2019. № 3 (66). С. 58-64.
2. Соколов М. Транспортная стратегия России на период до 2030 года // Транспортная стратегия - XXI век. 2013. № 22. С. 7-9.
3. Кольшклина Д.В. Разработка мероприятий по снижению аварийности на дорогах по результату анализа времени возникновения ДТП / Д.В. Кольшклина, А.Г. Шевцова, В.В. Недосекина // В сборнике: Молодежь и транспорт. Настоящее и будущее. Материалы III Международной молодежной конференции. Орёл, 2021. С. 53-59.
4. Новиков И.А., Шевцова А.Г. Технические средства организации дорожного движения: учебное пособие для студентов направления подготовки 23.03.01 – Технология транспортных процессов. Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020, с. 83-85.
5. Novikov A. Study of the impact of type and condition of the road surface on parameters of signalized intersection / Novikov A., Novikov I., Shevtsova A. // В сборнике: Transportation Research Procedia. 2018. С. 548-555.

КОНЦЕПЦИЯ «VIZION ZERO», КАК ОСНОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Шевцова А.Г., канд. техн. наук, доцент,
Локтионова А.Г., аспирант, ассистент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. На сегодняшний день актуальной темой является не только снижение уровня дорожно-транспортного травматизма, но и снижение к нулю смертности на дорогах РФ. Рациональная система безопасности дорожного движения учитывает те факты, которые свойственны человеку, в автотранспортной системе же должна быть точность — это основной принцип Vizion Zero («Концепции нулевой смертности»).

Ключевые слова: Vizion Zero, дорожно-транспортные происшествия, нулевая смертность, аварийность, безопасность, транспортная стратегия.

Базовой отраслью в Российской Федерации, как и в ряде иных стран, является транспорт. Это одна из важнейших составляющих частей производственной и социальной инфраструктуры. В социально-экономическом развитии страны транспорт является основополагающим звеном. Транспортные линии связывают все районы страны, определяя ее территориальную целостность и экономическое пространство, а также связывая страну с другими странами, обеспечивая внешнеэкономические связи России и стран мира [1].

Важным аспектом является сокращение абсолютных потерь от аварийных ситуаций на дорогах, т.е. снижение вероятности попадания человека в дорожно-транспортное происшествие. Вне зависимости от принимаемых мер государством по обеспечению безопасности дорожного движения, обстановка на дорогах Российской Федерации оставляет желать лучшего. На показатели аварийности оказывают влияние такие ситуации как: снижение объема перевозок общественным транспортом и рост числа личных автомобилей, постоянная мобильность населения, дисбаланс между ростом числа транспортных средств и протяженностью дорог.

При рассмотрении статистики дорожно-транспортных происшествий были получены следующие результаты: число погибших в результате ДТП в странах Евросоюза 6 чел. на 100 000 жителей, в Российской Федерации этот показатель намного печальнее – 18 чел. на

100 000 жителей. Ежегодно в Российской Федерации происходит около 164 141 тыс. ДТП, в результате которых умирает 18 149 тыс. человек. За последние 5 лет в РФ произошло 820 701 тыс. ДТП, в которых погибло 90 743 тыс. человек и 846 284 тыс. человек получили ранения [2].

Зарубежный опыт показывает, что при уровне автомобилизации в 2 раза превышающем уровень в РФ, уровень аварийности на зарубежных дорогах ниже.

РФ проводит все возможные мероприятия по улучшению дорожного движения, повышению безопасности на дорогах и снижению числа дорожно-транспортных происшествий, разрабатывая свои проекты и руководствуясь опытом зарубежных стран.

Успешный пример такого опыта - шведская концепция безопасности Vision Zero «Концепция нулевой смертности», которая была принята в 1997 году и направленная на то, чтобы к 2020 году на дорогах страны не погибал ни один человек. Целью концепции Vision Zero является влияние на статистику смертности и травматизма, исключая формальный подход. В основу концепции заложено правило – человек может совершить ошибку, автотранспортная система нет. Человеческий организм имеет низкий предел устойчивости к биохимическим воздействиям и не может находиться в движении на высокой скорости. Так, система безопасности дорожного движения должна обязательно учитывать те факты, которые свойственны человеку, автотранспортная система же наоборот, должна быть уникальной, многофункциональной и подстраиваться под любые условия. Это и является основным принципом концепции Vision Zero «Концепция нулевой смертности».

Настоящая концепция состоит из четырех блоков, обеспечивающих безопасность дорожного движения (рис.1).

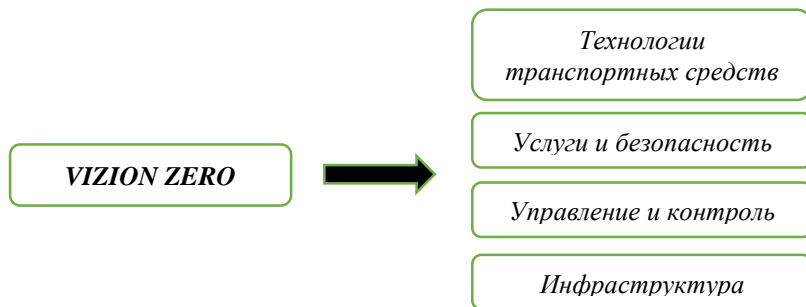


Рисунок 1 – Мероприятия концепции «Vision Zero»

Швеция является разработчиком данной программы и активно использует ее при строительстве новых или реконструкции существующих дорожных сетей. Приоритетом являются безопасные дороги, нежели скоростные или удобные. Так, например, в Швеции движение в населенных пунктах разрешено со скоростью 50 км/ч, а на некоторых участках 30 км/ч; разделены потоки встречных транспортных средств на автострадах, а на дорогах местного пользования выделены отдельные дорожки для велосипедистов. Власти активно ведут строительство дорог нового типа «2+1», по схеме которой движение осуществляется на двух рядах в одном направлении, а встречное движение по одной полосе, а полосы разделены тросовым ограждением. Еще один пример успешного использования программы является снижение скорости на автомагистралях до 100 км/ч, в результате чего транспортных поток проходит участки более плавно, и вне зависимости от снижения скорости, люди стали быстрее добираться до места назначения. Данных решений довольно много и все они нашли свое практическое применение и положительный результат.

В 2017г. Россия присоединилась к движению Vision Zero, или «Нулевой травматизм», о чем был подписан Меморандум 12 декабря 2017г. Основываясь на семь «золотых правил» концепции Vision Zero, РФ разрабатывает свои программы и проекты. Одним из основополагающих проектов становится проект: «Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года» [3]. Настоящая стратегия определяет цели и приоритеты развития транспортной отрасли на долгосрочную перспективу. Основная цель развития транспортной системы – удовлетворение потребностей инновационного социально-ориентированного развития экономики и общества в конкурентоспособных качественных транспортных услугах, а так же формирование единого транспортного пространства России на базе сбалансированного опережающего развития эффективной транспортной инфраструктуры.

На основании настоящего проекта Правительством РФ разработан межотраслевой документ стратегического планирования на среднесрочный период «Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 – 2024 годы» [4]. Главная идея новой стратегии – политика нулевой терпимости к смертности на дорогах. К абсолютному нулю планируется прийти к 2030 году. А программа максимум на 2024 – не более 4 погибших на 100 тысяч населения.

На основании стратегии «Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 – 2024 годы» в рамках

реализации проекта в РФ в 2018г. утверждается Федеральный проект «Безопасность дорожного движения», целью которого так же является снижение смертности в результате ДТП в 3,5 раза по сравнению с 2017 годом - до уровня, не превышающего 4 чел. на 100 тысяч населения к 2024 году. Федеральный проект «Безопасность дорожного движения» реализуется при помощи национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» (БКАД) [5]. В рамках нацпроекта реализуются мероприятия по снижению количества аварийно-опасных участков на дороге и созданию современной, комфортной и надежной транспортной инфраструктуры.

Можно с уверенностью сказать, что государство прикладывает немалые усилия для улучшения инфраструктуры и обслуживания владельцев транспортных средств. Данные мероприятия направлены на снижение несчастных случаев на дорогах страны. Настоящие транспортные проекты и стратегии являются правильным и эффективным решением государства. Так, например в РФ в 2017 г. приходилось 169 432 ДТП, в результате которых погибло 19 088 человек и 215 374 человек получили ранения и травмы. В 2020 году эти показатели значительно уменьшаются. В период 2020 г. произошло 145 073 ДТП, в которых погибло 16 152 человека, а 183 040 человек получили ранения и травмы. Однако, показатель ДТП в России хоть и снижается, но находится на достаточно высоком уровне [6]. Поэтому необходимо пересмотреть, расширить существующие подходы к обеспечению ОДД. Например, убрать формальные мероприятия, заключающиеся в составлении формальных отчетов, планировать изменения системно и централизованно, не экономить на безопасности системы ДД, создавать подходы по воспитанию всех участников ДД начиная с водителей и заканчивая детьми в детских садах.

Список литературы:

1. Бурлуцкая А.Г., Локтионова Т.С., Шевцова А.Г. Современные технологии предупреждения дорожно-транспортных происшествий / Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2018) С.145-148.
2. Национальный проект "Безопасные качественные дороги"
3. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 N 1734-р (ред. от 12.05.2018) «О Транспортной стратегии Российской Федерации».
4. Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2018 N 1-р «Об утверждении Стратегии безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 - 2024 годы»

5. Федеральная служба государственной статистики. Электронный ресурс <https://rosstat.gov.ru/>
6. Шевцова А.Г. Динамика реализации программы VISION ZERO в мировых странах / Мир транспорта и технологических машин. 2021. № 3 (47). С. 35-42.

ОЦЕНКА АВАРИЙНОСТИ С УЧАСТИЕМ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ С УЧЕТОМ СЕЗОННОСТИ

Шевцова А.Г., канд. техн. наук, доцент,

Юнг А.А., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В данной статье выполнен анализ аварийности ДТП с участием средств индивидуальной мобильности (СИМ) с учетом времени года. Проведен обзор роста количества ДТП, а также погибших и раненых 2018-2020 года. Выявлена закономерность увеличения дорожно-транспортных происшествий в осенний и весенний период.

Ключевые слова: аварийности, сезонность, дорожно-транспортные происшествия, мобильность.

В настоящее время прогресс не стоит на месте, развивается не только технологичная жизнь населения, но поколения транспорта. Развитие современных технологий неизбежно сопровождается появлением на дорогах общего пользования новых технических средств, именуемых как средства индивидуальной мобильности [1-3]. Участники дорожного движения, независимо от того к какой категории они относятся: водитель, пассажир или пешеход, вынуждены взаимодействовать друг с другом, находясь на одной дорожной среде.

За последние 5 лет сменились друг за другом несколько поколений электротранспорта. Такой стремительный рост можно объяснить большой популярностью на продукты данной категории. Так средства индивидуальной мобильности с каждым годом всё прочней закрепляются в повседневной жизни населения как мегаполиса, так и маленького города и активно оказывают влияние на процесс организации движения и методы его управления [4,5]. СИМ значительно повышают мобильность человека, а также решают вопросы экономии времени, денежных средств, что значимо в современных социальных условиях. Популярность данных средств увеличивает тот фактор, что они позволяют избежать лишних контактов с другими людьми, а это в период пандемии короновирусной инфекции Covid-19 является важной составляющей.

Однако, среди большого количества плюсов использования средств индивидуальной мобильности есть фактор, который ставит под вопрос безопасность использования данных средств. Из-за того, что СИМ могут

развивать значительную скорость, при ограниченной маневренности создается высокая вероятность потери управления. Поэтому использования средств индивидуальной мобильности становится серьезным источником повышенной опасности, как для пешеходов, так и для лиц, управляющих такими устройствами.

Согласно официальным данным предоставленных научным центром безопасности дорожного движения (НЦ БДД) количество ДТП в 2020 году с участием СИМ составило 331, прирост составляет 182,9%, что намного больше по сравнению с 2019 годом (рис. 1). И если в 2019 году с участием средств индивидуальной мобильности произошло 117 дорожно-транспортных происшествий, в которых телесные повреждения получили 122 человека, а погибло 4, то уже по данным 2020 эти показатели были превышены, 347 (+184,4%) раненых и 6 (+50%) погибших.

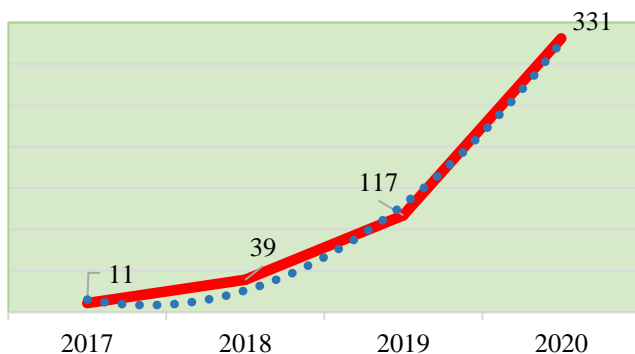


Рисунок 1 – График показателей количества ДТП с участием СИМ за 2017-2020 год.

Количества ДТП с участием средств индивидуальной мобильности меняется в зависимости от сезона года. При рассмотрении данного вопроса можно подумать, что данные ДТП происходят только в осенне-летний и весенне-летний период. Однако при детальном рассмотрении количества ДТП по месяцам года за 2019-2020 год были выявлены некоторые закономерности (рис.2-3).

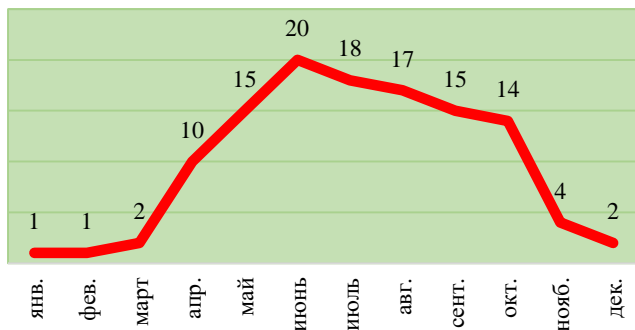


Рисунок 2 – График показателей количества ДТП с участием СИМ по месяцам 2019 год.

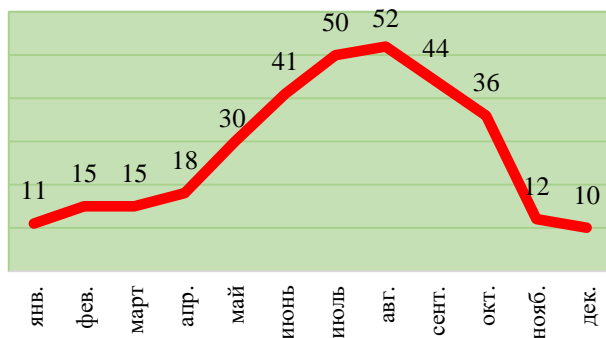


Рисунок 3 – График показателей количества ДТП с участием СИМ по месяцам 2020 год.

Таблица 1 – Показатели количества ДТП в осенний и весенний период 2019-2020 год.

Месяц	2019	2020
март	2	15
апрель	10	18
май	15	30
сентябрь	15	44

Продолжение таблицы 1

октябрь	14	36
ноябрь	4	12
Итого:	60	155

Показатели аварийности с участием средств индивидуальной мобильности в осенний и весенний период в 2019 году составил 60 ДТП, а в 2020 году – 155 ДТП (+59%), что в 2,5 раза больше по сравнению с 2019 годом. Такое положение дел заставляет задуматься о дальнейшем увеличении количества ДТП в данные периоды времени года и разработки дальнейших рекомендаций использования средств индивидуальной мобильности не только, в летний период, но осеннее и весеннее время года.

Список литературы:

1. Ирошников Д.В. Правовые проблемы обеспечения безопасности личности на транспорте в условиях использования индивидуального электротранспорта // Правовое государство: теория и практика. 2019. №4. С. 58.
2. Мишина Ю.В. К вопросу об участии в дорожном движении пользователей средств индивидуальной мобильности // Правопорядок: история, теория, практика. 2020. №1. С. 24.
3. Майоров В.И. Безопасность в сфере дорожного движения как составная часть общественной безопасности / В.И. Майоров // Актуальные вопросы и перспективы развития административного права и процесса: сборник научных статей. 2018. №1. С. 94-100.
4. Шевцова А.Г. Обзор различных видов организации дорожного движения на пересечении / А.Г. Шевцова, Л.Е. Кушченко, В.М. Захаров В.М. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2015. № 6-1. С. 39-44.
5. Vlasov V.M. [Definition of perspective scheme of organization of traffic using methods of forecasting and modeling](#) / Vlasov V.M., Novikov A.N., Novikov I.A., Shevtsova A.G. // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Processing Equipment, Mechanical Engineering Processes and Metals Treatment. 2018. С. 042116.

АНАЛИЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

Фотиади А.А.¹, канд. техн. наук, доцент,
Гнездилова С.А.², канд. техн. наук, доцент,
Парцевский Е.Д.¹, магистрант

¹*Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ),*

²*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Основной причиной отставания развития автомобильно-дорожной сети от темпов роста автомобильного парка является уровень финансирования в каждой конкретной стране. С увеличением интенсивности движения и максимальных нагрузок, а также дефицитом средств на ремонтные мероприятия ускоряется процесс накопления различных локальных повреждений на проезжей части и, соответственно, ухудшаются транспортно-эксплуатационные показатели автомобильной дороги. В связи с этим в некоторых странах уже давно применяются системы управления состоянием автомобильных дорог.

Ключевые слова: дорожная одежда; диагностика; транспортно-эксплуатационные показатели; прогнозирование; ремонт.

Затраты на ремонтные работы в рамках капитального ремонта, ремонта и содержания являются основными статьями расходов на автомобильные дороги. Назначение и выполнение ремонтных работ требует определенных последовательных действий управляющими органами. Таким образом, в международной практике эксплуатации автомобильных дорог появилось устойчивое понятие – управление состоянием дорожных одежд.

Управление состоянием дорожных одежд автомобильных дорог в разных странах зависит исключительно от экономического и социального состояния каждой конкретной страны. Традиционно в странах с достаточно устойчивой экономикой процедура обоснованного принятия решения о назначении ремонтных работ состоит в ежегодном отслеживании состояния участков автомобильной дороги и дальнейшей оценке результатов обследований.

В отечественной практике принято выполнять ежегодную диагностику автомобильных дорог, на основе которой ведется банк данных АБДД «Дорога». Данное программное обеспечение позволяет исключительно хранить данные о постоянных и переменных

транспортно-эксплуатационных показателях состояния покрытий дорожных одежд и других дорожных сооружений и не предоставляет при этом возможность прогнозировать состояние покрытия дорожных одежд, планировать ремонтные работы и бюджетные ассигнования на определенный срок в зависимости от изменяющихся во времени параметров дороги.

В данный момент в России для выполнения работ по диагностике и назначению видов ремонтных работ действуют нормативные документы ОДН 218.0.006 – 2002 [1] и ОДМ 218.4.039 – 2018 [2]. В этих документах описываются методы диагностики и методы определения оптимальных ремонтных мероприятий.

В ранее действующем на территории России нормативном документе [1] основным критерием назначения того или иного вида работ являлся коэффициент обеспеченности расчетной скорости. Определение значения эксплуатационного коэффициента обеспеченности расчетной скорости производится для 10 частных коэффициентов [1]. Ремонтные мероприятия производятся, если один из частных коэффициентов не отвечает предъявляемым требованиям. При этом для каждого несоответствия представлены варианты дорожно-ремонтных работ.

Изложенный принцип в [2], исключает обоснованный подход к назначению ремонтных работ. Весь процесс назначения разделен на три этапа [2]:

- 1) определение потребности и необходимости объема ремонтного мероприятия;
- 2) выполнение анализа возможности поглощения более емкой работой менее ёмкой;
- 3) выполнение укрупнения единичных участков.

Рассматривая отечественный опыт назначения ремонтных работ, можно выделить два основных этапа. Первый этап заключается в оценке состояния участков автомобильных дорог в рамках ежегодно проводимой диагностики и выявления потребности в повышении тех или иных транспортно-эксплуатационных показателей. Второй этап – этап проектных работ, на котором могут выполняться, при необходимости, более детальное обследование участка по определению физико-механических характеристик и свойств материалов слоев дорожных одежд, а также геодезические, геологические и экологические работы для составления проектной документации.

В международной практике под системой управления состоянием автомобильных дорог понимают набор процедур и инструментов,

который предназначен для эффективного управления и систематического применения процессов, связанных с содержанием и ремонтом автомобильно-дорожной сети, а также разработку программ технологического обслуживания. Также, как и в случае с системой управления состоянием в России, ее можно разделить на два основных этапа или уровня [3]. Первый уровень – сетевой. Он заключается в визуальной диагностике, оценке состояния покрытия, выявлении потребности в ремонтных мероприятиях, их ранжирование с учетом вида и степени повреждений, и планировании бюджета, исходя из выделяемых средств и количества участков, которым необходим ремонт. Одной из основных целей на сетевом уровне является достижение наибольшей выгоды или наименьших общих затрат при принятых бюджетных ограничениях. В процессе работы на сетевом уровне также ведется учет транспортно-эксплуатационных показателей и их прогнозирование в ходе эксплуатации. Второй уровень – проектный, в ходе которого выявляется экономическая и техническая эффективность тех или иных дорожных работ, проводится, при необходимости, сбор недостающих данных и разрабатывается проект ремонта.

Система управления состоянием дорожных одежд автомобильных дорог — это циклическая система, которая делится на следующие этапы [4]:

1) Определение стратегии управления состоянием автомобильных дорог. На этом этапе определяются критерии, относительно которых будут приниматься решения. Например, рамки ограничения бюджета, принимаемые виды ремонтных мероприятий, границы критических значений транспортно-эксплуатационных показателей и сроки планирования (краткосрочные и долгосрочные).

2) Диагностика автомобильных дорог. При диагностике проводится учет значений, выбранных транспортно-эксплуатационных показателей. Диагностика автомобильных дорог производится как на сетевом, так и на проектном уровне. Однако, если на сетевом уровне в основном производится визуальная оценка, то на уровне проекта производится более обширная диагностика с помощью различных приборов учета.

3) Оценка состояния. После получения входных данных необходимо ранжировать количество, виды и степень деформаций и разрушений в зависимости от их влияния на потребительские качества автомобильной дороги. На данном этапе необходимо отталкиваться от выбранной стратегии управления состоянием автомобильных дорог.

4) Назначение мероприятий. На основе полученной оценки необходимо принять меры по повышению или сохранению транспортно-

эксплуатационных показателей (капитальный ремонт, ремонт или содержание) и определить оптимальное время и вид ремонта в зависимости от экономической и технической эффективности.

5) Прогноз изменения состояния. После принятия решения о виде проводимого мероприятия, выполняется прогноз эффекта от будущего вмешательства. Это проводится в целях дальнейшей корректировки используемых математических моделей по ухудшению состояния покрытия дорожной одежды (расчета получаемого эффекта) для улучшения системы управления состоянием автомобильных дорог.

6) Реализация и оценка эффективности выбранного мероприятия. Согласно выбранной стратегии управления состоянием автомобильных дорог, произведенных экономических и технических расчетов и разработанному проекту ремонта проводится то или иное ремонтное мероприятие. После проведения работ проводится оценка полученных транспортно-эксплуатационных показателей. По окончании оценки производится корректировка транспортно-эксплуатационных показателей при выбранном виде работ.

Одними из первых стран, которые начали активно развивать систему управления состоянием дорожных одежд автомобильных дорог были Германия и Австрия, а также США. Они уже с 1992 года использовали методы управления и планирования, основанные на балльной системе. Данная система подразумевала под собой планирование ремонтных мероприятий в срок от трех до пяти лет. Этапы работы данной программы, следующие [5]:

1) Проведение диагностики автомобильной дороги. В процессе диагностики определялись продольная и поперечная ровность покрытия, трещины и другие повреждения.

2) Вторым этапом была оценка и ранжирование состояния покрытия. Оценка проходила по пяти балльной шкале.

3) На основе проведенной оценки и имеющегося бюджета происходил выбор ремонтного мероприятия.

Вскоре, с появлением цифровых технологий была разработана программа VIAPMS, которая позволила вести учет собираемых данных с их привязкой в системе GPS, прогнозировать состояние покрытия, используя различные математические модели изменения состояния покрытий дорожных одежд, и принимать решения о проведении ремонтных мероприятий на основе экономических расчетов и используемых технологий. Таким образом, автоматизированная система управления состоянием дорожных одежд автомобильных дорог дала возможность планировать бюджет в долгосрочной перспективе, более

пяти лет, оперативно получать необходимую информацию о проводимых ремонтных мероприятиях и изменении транспортно-эксплуатационных показателях на определенном участке автомобильной дороги и поддерживать покрытие в нормативном состоянии.

Исходя из произведенного анализа, можно сделать вывод, что на сегодняшний день система управления состоянием дорожных одежд автомобильных дорог в России реализовала себя лишь частично. Есть значительные отличия в возможности прогнозирования состояния покрытий дорожных одежд, планирование бюджета на основе фактического финансирования с учётом изменяющегося состояния покрытий дорожных одежд с последующей корректировкой экономического и технического эффекта от того или иного ремонтного мероприятия [6,7].

Анализ систем управления состоянием дорожных одежд автомобильных дорог, показывает, что отличительной особенностью зарубежного опыта управления состоянием дорожных одежд автомобильных дорог, является применение в процессе эксплуатации автомобильных дорог методов прогнозирования основных транспортно-эксплуатационных показателей покрытий дорожных одежд и прогнозирование развития локальных повреждений, что позволяет менять стратегию и виды назначаемых ремонтных работ.

Список литературы:

1. ОДН 218.0.006 -2002. Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог - Rules for diagnosing and evaluating the condition of highways : отраслевой дорожный методический документ: издание официальное : утвержден распоряжением Минтранса России от 03 октября 2002 г. № ИС-840-р : введен впервые : дата введения 2002-10-03 / разработан кафедрой строительства и эксплуатации дорог Московского автомобильно-дорожного института (Государственного технического университета) и ГП «РОСДОРНИИ». – Москва : Информавтодор, 2002. – 138 с. – Текст : непосредственный.
2. ОДМ 218.4.039.2018. Рекомендации по диагностике и оценке технического состояния автомобильных дорог - Recommendations for the diagnosis and assessment of the technical condition of roads : отраслевой дорожный методический документ:: издание официальное : утвержден распоряжением Федерального дорожного агентства от 04 июля 2018 г. № 2481-р : введен впервые : дата введения 2018-07-04 / разработан АО "Институт "Строй-проект"" (г.Санкт-Петербург) при участии общества с ограниченной ответственностью "ИндорСофт" (г.Томск) и открытого акционерного общества «СНПЦ «Росдортех» (г.Саратов). – Москва : Информавтодор, 2018. 59 с.

3. Углова Е.В., Саенко С.С. Обзор инструментов управления состоянием дорожных конструкций // Интернет-журнал «Транспортные сооружения». 2016. Том 3. № 1. С. 1–15. URL: <http://t-s.today/PDF/02TS116.pdf> (In Russ.)
4. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 320 с.
5. Zimmerman, K., and Broten, M., 1999. “Development of Performance Models for Pavement Management System”. Presented at 24th International Air Transportation Conference, ASCE.
6. A. Fotiadi, S. A. Gnezdilova, I. S. Strekha Remote Method for Predicting Damage to Cement Concrete Pavements. Lecture Notes in Civil Engineering. 2020. Vol. 95. P. 333–339.
7. Носов В.П., Гнездилова С.А. Учет влияния региональных природных особенностей на расчетные характеристики грунтов при проектировании дорожных одежд // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2010. №1. С. 18–22.

7. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ПОРОШКООБРАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Синица Е.В., канд. техн. наук, доцент,
Сафронов С.Е.,
Иванов Н.А.,
Журавлев И.А.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Аннотация. Разделение по различным признакам порошкообразных материалов - одна из самых востребованных операций во многих промышленных отраслях. При сортировке сухих порошкообразных материалов, когда из общей смеси частиц требуется выделить тонкий продукт, размер частиц в котором не должен превышать 0,1 мм, прибегают к воздушной сепарации материалов.

Ключевые слова: оборудования, классификация, порошкообразные материалы, сепараторы.

Основная часть. Наиболее широкое признание получила классификация аппаратов, разработанная Р. Нагелем [1]. Основу этой классификации составляет таблица, приведённая на рис. 1.

Одним из важнейших показателей, характеризующих работу сепаратора, является точность разделения. Она зависит от рода обрабатываемого материала, его влажности, формы частиц, концентрации, т.е. стесненности потока, непостоянства границы разделения в различных точках объема зоны, местных турбулентных завихрений в потоке и потерь напора при его вращении, требуемой дисперсности выдаваемого продукта, конструктивной схемы, т.е. типа сепаратора и ряда других факторов.

В идеальных условиях сепарируемый материал должен точно разделяться на фракции (классы) по границам разделения. Если, например, фракции две, то тонкая должна состоять только из частиц, размер которых меньше границы разделения, а грубая – из частиц, размер которых больше границы разделения. Частиц же, размер которых равен границе разделения, в обеих фракциях должно быть поровну. Но на практике все не так идеально.

Наибольшее распространение получили центробежные и гравитационные воздушные классификаторы, причём центробежные используются для разделения порошкообразных материалов в диапазоне граничных крупностей от нескольких микрон до нескольких миллиметров. Это обусловлено тем, что центробежная сила, действующая на разделяемые частицы в центробежном классификаторе,



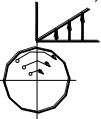
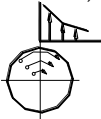

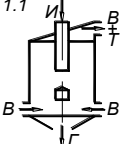
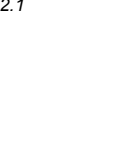
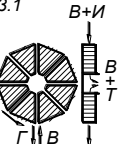
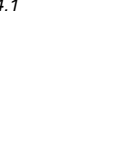
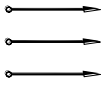
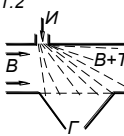
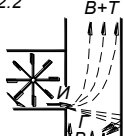
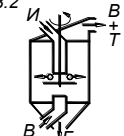




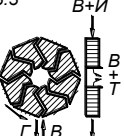

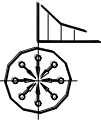



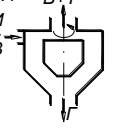
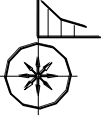



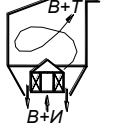
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Массовая сила 1 Сила тяжести 2 Сила инерции 3. Центробежная сила (механическая) 4. Центробежная сила (пневматическая) </div>				
1. Противоток 	1.1 	2.1 	3.1 	4.1 
2. Поперечный поток 	1.2 	2.2 	3.2 	4.2 
3. "Косой поток" 	1.3 	2.3 	3.3 	4.3 
4. Сток 	1.4 	2.4 	3.4 	4.4 
5. Источник 	1.5 	2.5 	3.5 	4.5 

Рисунок 1 - Классификационная схема сепараторов по виду преобладающих силовых воздействий (по Р. Нагелю).

может быть в тысячи раз больше, чем сила тяжести, действующая на те же частицы в гравитационном классификаторе. Вообще, воздушная центробежная классификация часто является единственно возможным методом разделения в диапазоне крупностей 1-100 мкм, а в диапазоне 1-10 мкм часто является наиболее экономичным методом получения тонкодисперсных порошков. Классификаторы, использующие центробежную силу, как следствие вихревого характера движения аэродисперсного потока, разделяются на динамические и статические. В первом случае вихревой аэродисперсный поток генерируется за счёт механического вращения ротора классификатора, во втором случае – пневматически за счёт использования направляющего аппарата или тангенциальной подачи воздушного потока в зону классификации.

Основная сложность классификации сложных по составу порошков с большим распределением по гранулометрии - это выделение "пыли" из порошков, то есть тонкой фракции. Без этого остальные операции по разделению порошков эффективно не удастся выполнить.

В центробежном сепараторе не только размолотый материал разделяется на тонкую и грубую фракции, но и из воздуха выделяется готовый продукт, т.е. в конструкции этого сепаратора совмещены собственно сепаратор (пылеразделитель) и циклон (пылеловитель).

На рис.2 изображен воздушно-проходной сепаратор. Аэросмесь из мельницы по трубопроводу через патрубок подается со скоростью 18-20 м/с в сепаратор в пространство между двумя конусами (наружным и внутренним). Сечение для аэросмеси расширяется и начальная скорость падает до 4-6 м/с. В связи с этим наиболее крупные и тяжелые частицы выпадают из потока и спускаются по отсекам наружного конуса в патрубок для выхода возврата крупки, возвращаясь на домол в мельницу [2].

Освобожденная от крупных частиц аэросмесь направляется в верхнюю часть сепаратора, где она проходит через тангенциально установленные створки (жалюзи) и получает вращательное движение. Под действием образующихся центробежных сил материал вторично классифицируется. Крупные частицы отбрасываются к периферии, спускаются по внутреннему конусу вниз и также подаются в трубопровод возврата. Более мелкие фракции потоком воздуха выносятся из сепаратора через другой патрубок и осаждаются в пылеуловителе в виде готового продукта.

В сепараторе данного типа, изменяя первоначальную скорость воздуха, можно влиять на конечную тонкость готового продукта.

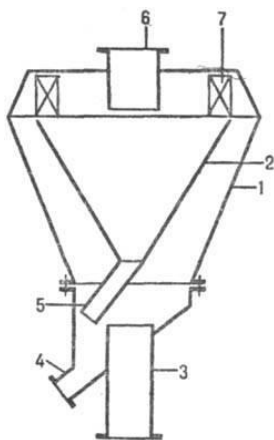


Рисунок 2 - Схема воздушно-проходного сепаратора:

1 - корпус; 2 - внутренний конус; 3 - патрубок для ввода исходного материала; 4, 5 - патрубки для удаления крупных частиц; 6 - патрубок для удаления с воздухом мелких частиц; 7 - поворотные лопатки.

При этом с повышением скорости воздуха из мельницы выносятся более грубые частицы. Прохождение аэросмеси с большими скоростями через сепаратор также способствует выносу из него крупных частиц материала. Наоборот, при снижении скорости степень дисперсности готового продукта повышается.

Кроме того, тонкость помола можно регулировать также путем изменения положения створок сепаратора при постоянном воздушном режиме. При установке лопаток в радиальном положении (так называемые открытые створки) сводится к минимуму влияние центробежных сил во внутреннем конусе и получается наиболее грубый помол. Устанавливая створки под определенным углом, можно повышать степень дисперсности готового продукта.

Несмотря на широкое распространение, эффективность разделения разных материалов (известняк, доломит, пигменты, корунд, уголь) в этих сепараторах довольно низкая. Это обусловлено двумя причинами. Во-первых, нерационально организован процесс второй ступени (центробежной), где разделение носит по существу циклонный характер. Взаимная ориентация альтернативных сил классификации различается по высоте ступени и не составляет благоприятного угла 180° во всем

пространстве ступени. Именно указанный циклонный характер работы обуславливает значительное загрязнение грубого продукта мелкими частицами. Во-вторых, первая ступень этого сепаратора не обеспечивает практически никакого разделяющего действия, лишь отделяя 15-20% массы исходного продукта без его классификации, и поэтому только в малой степени снижает концентрацию на входе во вторую ступень. Классифицирующее действие первой ступени проявляется лишь при пятикратном увеличении ее высоты, что естественно, неприемлемо из-за чрезмерного увеличения габаритов аппарата [3].

На рис. 3 представлена схема сепаратора Sepmaster SKM-M.

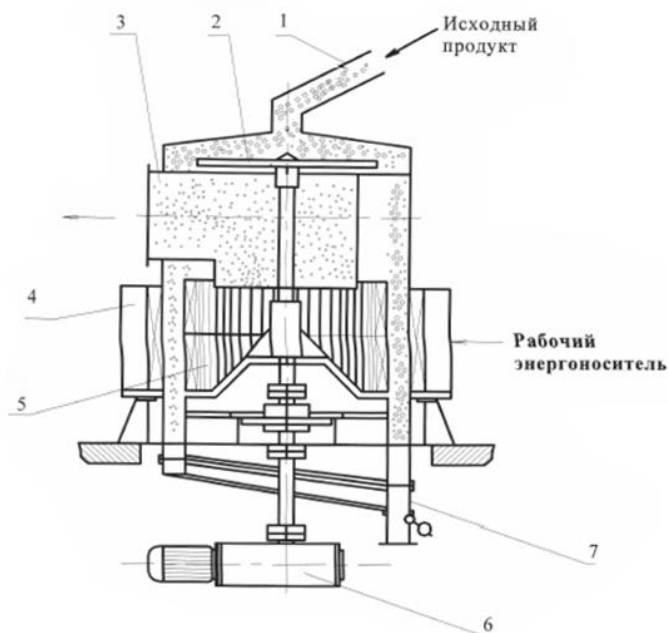


Рисунок 3 - Схема сепаратора SepmasterSKM-M:

1 – входной патрубок; 2 – разбрасывающий диск; 3 – камера отвода тонкой фракции; 4 – камера подачи рабочего энергоносителя; 5 – ротор; 6 – электродвигатель; 7 – патрубок отвода крупки.

В сепараторах Sepmaster привод ротора расположен в нижней части с выгрузкой крупки аэрожелобом, что существенно уменьшает высоту классификатора.

Исходный материал через входной патрубок 1 поступает на центральную ось диска вращения 2 и разделяется за счет прохождения рабочего энергоносителя, выходящего из камеры подачи сквозь пылевую завесу. Грубая фракция удаляется через патрубки отвода крупки, мелкая через патрубки отвода мелкой фракции. С целью предотвращения проскока в тонкую фракцию крупки электродвигатель 6 через вертикальный вал придает вращение ротору 5.

На рис. 4 показана схема малогабаритного центробежного сепаратора фирмы «Сэисин», выпускающего их для работы со струйными мельницами. В зоне классификации 2 реализуется высокоэффективное вихревое разделение при подаче исходного материала в сформировавшийся вихревой поток. Различные типоразмеры сепараторов «Сэисин» обеспечивают производительность от 15 до 1000 кг/ч. Эффективность классификации составляет 0,6 – 0,65 [4].

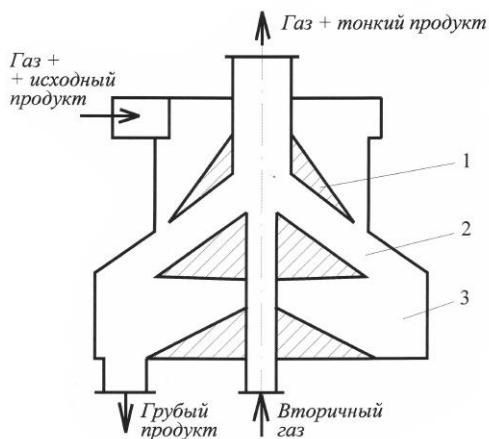


Рисунок 4 - Схема малогабаритного центробежного сепаратора фирмы «Сэисин»:

1 – направляющий конус; 2 – зона классификации; 3 – отсек для сбора грубого продукта.

В ряде центробежных проходных сепараторов с целью интенсификации вихревого движения используются центробежные зоны с вращающимися стенками. Пример такой конструкции, разработанной в НИИ прикладной математики и механики при Томском государственном университете, показан на рис. 5. В аппарате реализована профилированная квазиплоская зона разделения, в которой для повышения поперечной однородности потока размещены дополнительные кольцевые вставки-пластины 3.

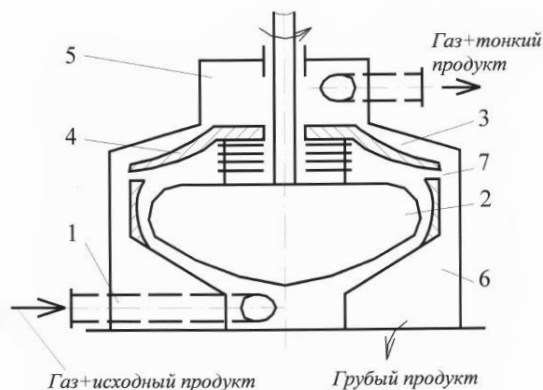


Рисунок 5 - Схема центробежного сепаратора НИИ ПММ ТГУ с вращающейся зоной разделения:

1 – входной патрубок; 2 – вращающееся центральное тело; 3 – пластины; 4 – профилированная крышка замка; 5 – коллектор сбора тонкого продукта; 6 – коллектор сбора грубого продукта; 7 – поверхность вывода грубого продукта.

Конструкции отбойно-вихревых сепараторов (рис. 6) достаточно широко распространены в технологических системах измельчения с вибрационными и струйными мельницами. Сепаратор работает следующим образом. Исходный материал в виде аэросмеси поступает в патрубок подачи исходного материала 1. Далее материал попадает в конический корпус сепаратора 2, в котором вращается ротор 3. Частицы продукта, закручиваемые вращающимся ротором 3, под действием центробежных сил отбрасываются к внутренней поверхности корпуса сепаратора, проходя вдоль поверхности сепаратора, теряют скорость и под действием собственной силы

тяжести выпадают в патрубки удаления грубого продукта 4. Мелкая фракция, проходя между внутренней поверхностью сепаратора и вращающимся ротором 3, попадает в улитку отвода тонкой фракции 5 и далее отводится в циклон готового продукта (на рисунке не показан).

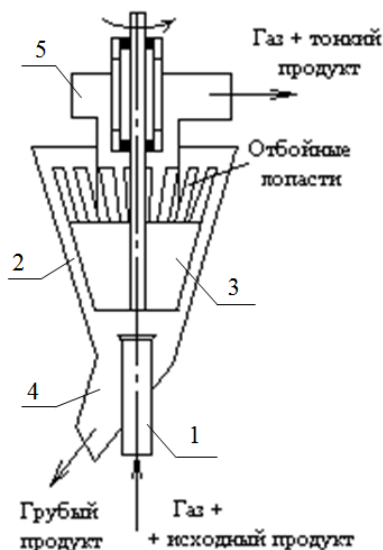


Рисунок 6 - Схема отбойно-вихревого сепаратора:

1 – патрубок подачи исходного материала в сепаратор; 2 – корпус сепаратора; 3 – ротор; 4 – патрубки удаления грубого продукта; 5 – улитка отвода тонкой фракции

В последнее время в промышленно-развитых странах успешно разрабатываются, внедряются и эксплуатируются высокоэффективные динамические центробежные классификаторы, так называемого, третьего поколения. Опыт высокоэффективных центробежных классификаторов в цементной промышленности показывает, что при замене ими традиционных классификаторов производительность помольных комплексов увеличивается на 20...40% при снижении удельных энергозатрат на 15...35%. Кроме того, продукты разделения, полученные на высокоэффективных классификаторах, обладают более

однородным фракционным составом, что позволяет даже при одинаковой удельной поверхности строительного порошка получать изделия более высокой прочности по сравнению со строительными порошками, полученными на традиционных классификаторах.

Список литературы:

1. Ушаков С.Г., Мизонов В.Е. Аэродинамическая классификация порошков М.: Химия, 1989, 160с.
2. Алиев В.С. Исследования в области каталитической и термоконтактной переработки тяжелого нефтяного сырья, Баку Изд-во Акад. наук АзССР, 1961, 192 с
3. Дмитриенко В. Г., Центробежный сепаратор с тангенциальным поддувом дополнительного воздуха: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Белгород, 2000г.
4. Андреев С.Е., Перов В.А., Зверевич В.В. Дробление, измельчение, грохочение полезных ископаемых.- М.: Недра.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ В ЦЕНТРОБЕЖНОМ ПОМОЛЬНОМ АГРЕГАТЕ

Уральский А.В., канд. техн. наук, доцент,
Сафронов С.Е.,
Иванов Н.А.,
Журавлев И.А.

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Центробежный помольный агрегат (ЦПА) относится к классу ударно-стирающих машин сухого способа измельчения и предназначен для тонкого и сверхтонкого помола. ЦПА может быть использован в химической, металлургической, строительной и других отраслях промышленности.

Ключевые слова: центробежный помольный агрегат, процесс измельчения, тонкий помол, сверхтонкий помол.

Основная часть. Отличительной конструктивной особенностью данного агрегата является расположение помольных камер на раме, совершающей сложное движение, благодаря чему обеспечивается сочетание в одной технологической машине стадий среднего, тонкого и сверхтонкого измельчения. Для стадий среднего помола – интенсивная ударная нагрузка и частичное истирание; для тонкого – ударная нагрузка с увеличением степени истирания; для сверхтонкого – интенсивное истирание [1,2].

Для определения рациональных параметров технологического процесса помол материала осуществлялся в каждой камере отдельно, т.е. вход и выход камер были закрыты. Необходимость изучения процесса измельчения в каждой камере обусловлено тем, что в центробежном помольном агрегате возможен ввод измельчаемого материала в любую из камер, в зависимости от физико-механических свойств и исходного размера материала. Для оценки качества помола была определена удельная поверхность конечного продукта, для чего использовался прибор для измерения удельной поверхности цементов и аналогичных порошкообразных материалов тип Т-3 ТУ 25-11.779-77.

К основным параметрам центробежного помольного агрегата, влияющим на процесс измельчения относятся: частота вращения эксцентрикового вала, величина эксцентриситета, размер мелющих тел и коэффициент загрузки мелющих тел.

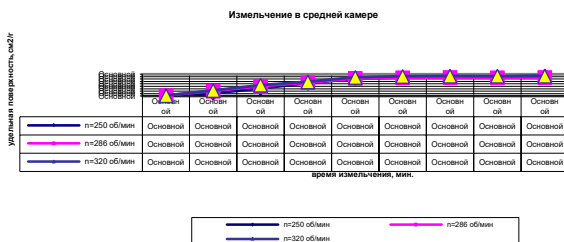
Естественно, что влияние того или иного параметра не носит прямого характера воздействия на измельчаемый материал, т.к. свойства материала будут также вносить в кинетику помола существенные изменения.

На рис.1 представлены графические зависимости изменения удельной поверхности кварцевого песка от времени измельчения при различных частотах вращения кривошипа.

а)



б)



в)

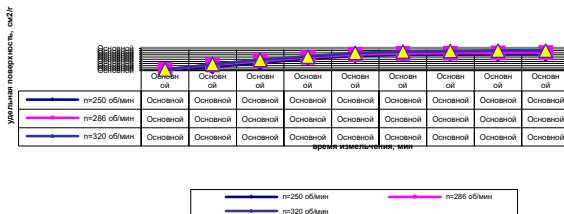


Рисунок 1 - Графические зависимости изменения удельной поверхности кварцевого песка при различных частотах вращения кривошипа:

а) верхняя помольная камера; б) средняя помольная камера; в) нижняя помольная камера.

Из данных зависимостей видно, что процесс измельчения наиболее эффективен в нижней камере ЦПА. В то же время очевидно, что при

увеличении частоты вращения эксцентрикового вала удельная поверхность частиц получаемого материала увеличивается.

При измельчении в ударно-истирающих машинах мелющими телами различной формы (шары, ролики цилиндрические и конические, цильпес) наилучшие результаты получены при помоле шарами [3]. Это подтверждено и при измельчении различных материалов в ЦПА.

На рис. 2 представлены графические зависимости изменения удельной поверхности частиц кварцевого песка от времени измельчения в зависимости от размера мелющих тел (частота вращения кривошипа составляет 286 об/мин.).

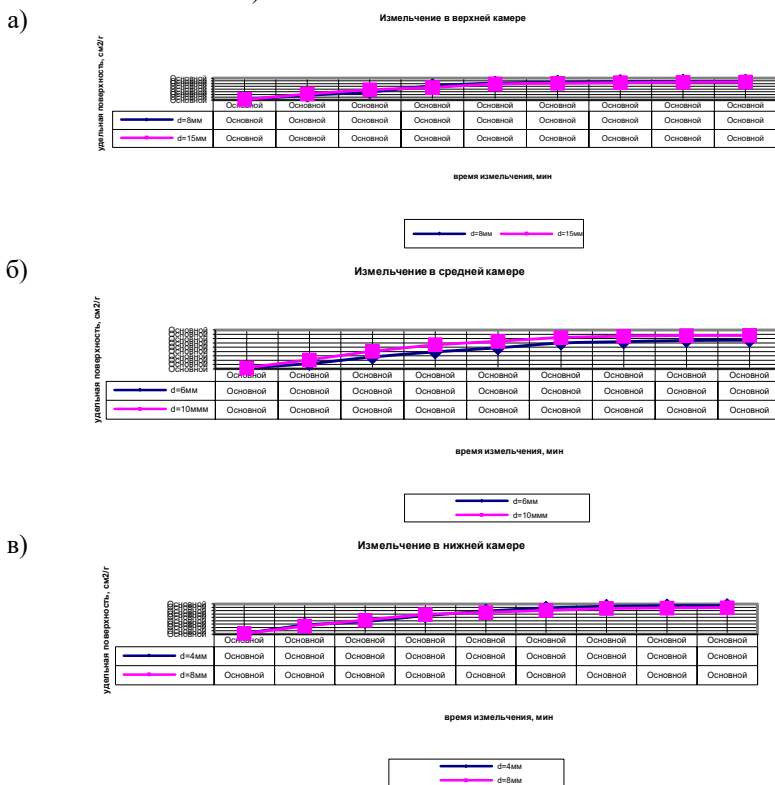
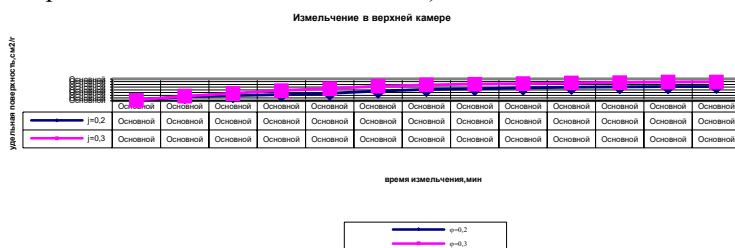


Рисунок 2 - Графические зависимости изменения удельной поверхности кварцевого песка от размера мелющих тел: а) верхняя помольная камера; б) средняя помольная камера; в) нижняя помольная камера.

Из приведенных графиков видно, что размер мелющих тел влияет на эффективность процесса измельчения. Для верхней камеры наиболее эффективным является диаметр шаров 8 мм, для средней – 10 мм, для нижней – 4 мм.

На рис. 3 представлены графические зависимости изменения удельной поверхности частиц кварцевого песка от времени измельчения в зависимости от коэффициента загрузки мелющих тел (частота вращения кривошипа составляет 286 об/мин.).

а)



б)



в)

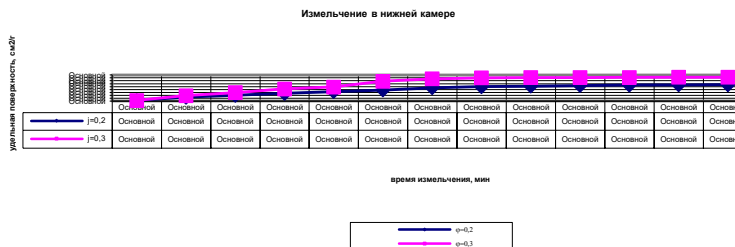


Рисунок 3 - Графические зависимости изменения удельной поверхности кварцевого песка от коэффициента загрузки мелющих тел: а) верхняя помольная камера; б) средняя помольная камера; в) нижняя помольная камера.

В результате видно, что наиболее эффективным является коэффициент загрузки мелющих тел $\phi = 0,3$.

При малом коэффициенте загрузки вероятность столкновения частиц материала с мелющими шарами будет меньше, что приведет к образованию «мертвых зон» в помольной камере. Чрезмерное увеличение (свыше $\varphi = 0,5$) приводит к режиму «стесненного удара», что ограничивает степень свободы движения частиц и этим уменьшает возможность их разрушения.

Выводы. По результатам проведенных экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

- в ЦПА возможно тонкое и сверхтонкое измельчение материалов с различными физико-механическими свойствами;
- эффективность измельчения в отдельных камерах ЦПА различна;
- наиболее рациональными параметрами работы агрегата являются: частота вращения кривошипа $n = 300$ об/мин; коэффициент загрузки мелющих тел $\varphi = 0,3$; размер мелющих тел $d=8$ мм, $d=10$ мм, $d=4$ мм.

Список литературы:

1. Патент РФ № 2277973. Помольно – смесительный агрегат / Гридчин А.М., Лесовик В.С., Севостьянов В.С., Уральский В.И., Сеница Е.В.
2. Севостьянов В.С., Уральский В.И. Центробежный помольно-смесительный агрегат // Научно-теоретический журнал. Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова. Материалы Международной научно-практической конференции «Современные технологии в промышленности строительных материалов и стройиндустрии». – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2005. - №11.
3. Лесин А.Д. Вибрационное измельчение материалов. Элементы теории и методика расчета основных параметров вибромельниц. Научное сообщение №25.– М.: Промиздат., 1957. – 62 с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Уральский В.И., канд. техн. наук, доцент,
Сафронов С.Е.,
Иванов Н.А.,
Журавлев И.А.

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Потребность в применении современных строительных материалов и компонентов для их производства постоянно растет. Приобретение зарубежных аналогов является неоправданным и дорогостоящим, а отечественные образцы не всегда удовлетворяют предъявляемым к ним высоким требованиям. Исходя из этого, необходимо развитие современных наукоемких технологий производства строительных материалов различного назначения, а также материалов и изделий керамической, лакокрасочной, стекольной и других отраслей промышленности, основу которых составляют высокодисперсные порошки.

Ключевые слова: высокодисперсные, строительные материалы, тонкое измельчение, сверхтонкое.

Активное использование материалов тонкого и сверхтонкого измельчения привело к созданию большого числа измельчителей разных видов (шаровые, вибрационные, планетарные, центробежные, струйные и др.). В каждом отдельном агрегате создаются определенные условия для измельчения, что позволяет их использовать для переработки материалов с различными физико-механическими характеристиками [1].

Необходимость тонкого измельчения кремнеземистых материалов (кварцевого песка, кварцита, стеклобоя, отходов производства электротехнического фарфора и др.), характеризующихся высокими прочностными характеристиками, предопределяет направление научных исследований на определение наиболее эффективной помольной системы и возможных путей совершенствования агрегатов, входящих в нее. Особое значение проблема тонкого измельчения мелкозернистых кремнеземистых материалов приобретает на современном этапе, когда создаются малотоннажные производства в предпринимательской сфере и малых технологиях, где остро стоит вопрос экономии электроэнергии и выпуска конкурентоспособной продукции.

В настоящее время постоянно растет потребление огнеупорных и керамических изделий, штукатурных композиций для внутренних и наружных работ на основе высококонцентрированных вяжущих суспензий (ВКВС). Это обуславливает развитие технологий производства ВКВС.

Технология получения ВКВС в общем случае состоит в тонком измельчении одним из способов исходного материала, совмещение его с дисперсной средой (вода, в ряде случаев с добавками электролитов - разжижителей) и дополнительной стабилизации ВКВС посредством регулирования показателей рН электролитами (коллоидно - химический принцип), механическом гравитационном перемешивании (реологический принцип) или сочетании указанных способов. Основными требованиями ВКВС являются: высокая эффективность составляющих агрегатов и качество готового продукта, незначительные удельные энергозатраты, компактность и невысокая металлоемкость оборудования [2].

Основная часть. Измельчение может быть сухим (как правило, при грубом и среднем дроблении) и мокрым (часто при мелком дроблении и помоле). Сухое измельчение проводят в воздушной среде или в инертных газах (при переработке окисляющихся, пожаро- и взрывоопасных, а также токсичных материалов). Мокрое измельчение применяют при обогащении руд методом флотации, при последующей обработке измельченного материала в виде суспензии, при повышенной влажности материала и наличии в нем комкующих примесей, при необходимости исключить пылеобразование [3].

Проведенный анализ современных технологий производства материалов и изделий различного назначения показал, что для осуществления наукоемких технологических процессов с использованием высокодисперсных компонентов необходимо применение измельчительного оборудования комбинированного действия. При этом предпочтение отдается помольным агрегатам центробежного типа, выгодно отличающимся от традиционных шаровых мельниц.

Одним из направлений повышения эффективности помольного оборудования является создание энергосберегающего центробежного измельчителя с различными траекториями движения рабочих камер для обеспечения избирательного динамического воздействия на измельчаемый материал на всех стадиях его помола.

Оборудование такого типа широко востребовано для производства различных материалов и изделий на основе высокодисперсных компонентов [3].

В последнее время в промышленности производства строительных материалов активно развивается направление по созданию малотоннажных технологических комплексов (МТК), организованных по модульному принципу и позволяющих, при необходимости, с минимальными затратами перестроить технологическую схему.

Для применения в составе МТК указанных способов измельчения целесообразно использовать центробежный помольный агрегат (ЦПА) с различными траекториями движения помольных камер (рис. 1) [4,5,6] .

Принцип работы агрегата заключается в следующем. Исходный материал через загрузочный патрубок и ограничительную решетку поступает в верхнюю помольную камеру, перемещение которой осуществляется в вертикальном направлении. В результате этого мелющим телам сообщается высокая энергия, способствующая их интенсивному ударному воздействию на материал.



Рисунок 1 - Общий вид центробежного помольного агрегата

Продольное перемещение материала внутри помольной камеры обеспечивается за счет естественного подпора загружаемым материалом. В результате чего переработанный материал через ограничительную решетку, удерживающую мелющие тела внутри помольной камеры, поступает в разгрузочный патрубок, из которого попадает в загрузочный патрубок и затем во вторую помольную камеру, внутри которой имеются мелющие тела. Во второй помольной камере материал вместе с мелющими телами движется по эллипсовидной траектории. В этой камере к материалу добавляется вода или необходимые жидкие компоненты. Смоченный материал измельчается и через специальную ограничительную решетку поступает в разгрузочный патрубок и далее в третью помольную камеру, где материал под действием мелющих тел при круговом движении камеры подвергается интенсивному истиранию.

Выводы. Проведенные экспериментальные исследования по измельчению различных материалов в центробежном помольном агрегате и шаровой мельнице позволяют сделать вывод о сокращении времени измельчения в ЦПА в 2-2,5 раза при одинаковых требованиях к качеству конечного продукта.

Список литературы:

1. Лоскутнев, Ю.А., Максимов, В.М., Веселовский, В.В. Механическое оборудование предприятий по производству вяжущих строительных материалов. – М.: Машиностроение, 1986. – 378 с.
2. Пивинский, Ю.Е. Керамические и огнеупорные материалы. Избранные труды. Том 2. – Санкт-Петербург. Стройиздат СПб.: 2003. – 688 с.
3. Ильевич, А.П. Машины и оборудование для заводов по производству керамики и огнеупоров. – М.: Высшая школа, 1979. – 344 с.
4. Пат. 2381837 Российская Федерация, В 02С 17/18. Помольно-смесительный агрегат / Гридчин А.М., Севостьянов В.С., Лесовик В.С., Уральский В.И., Уральский А.В., Сеница Е.В.; заявитель и патентообладатель Белгородский государственный технологический университет, ООО «ТК РЕЦИКЛ»; опубл. 20.02.2010, Бюл. №5.
5. Уральский, А.В. Энергосберегающие помольные комплексы для получения механоактивированных композиционных смесей / А.М. Гридчин, В.С. Севостьянов, В.С. Лесовик, В.И. Уральский, Е.В. Сеница, А.В. Уральский // Изв. Вузов. Строительство. – 2009. – №5. – С. 68–79.
6. Уральский, А.В. Многофункциональный центробежный агрегат с параллельными помольными блоками / А.В. Уральский, В.С. Севостьянов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2010. – №1. – С. 106–112.

ВНУТРИКАМЕРНЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ ТРУБНОЙ ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ

**Фадин Ю.М., канд. техн. наук, профессор,
Лазько Е.В., студент,
Якимов Д.А., студент**

*Белгородский государственный технологический
университет им В.Г. Шухова*

Аннотация. В данной статье рассмотрена разработка трубной шаровой мельницы с новым внутримельничным устройством. Целью данной модернизации является повышение эффективности процесса измельчения. Это достигается путем увеличения классификации частиц измельчаемого материала.

Ключевые слова: трубная шаровая мельница, внутримельничное устройство, классификация, внутрикамерная перегородка.

На сегодняшний день в России наблюдается активный рост строительства. Важность и актуальность бетона и цемента увеличивается с каждым днем. Для получения клинкера используется различное оборудование. Помол клинкера обычно происходит в различных типах цементных мельниц [1].

Наиболее эффективным видом для тонкого помола является трубная шаровая мельница (рис. 1). В помольных камерах предлагаемой трубной шаровой мельницы установлены внутрикамерные перегородки. Каждая внутрикамерная перегородка состоит из сплошных и перфорированных полок. Перфорированные полки располагаются по осям мельницы, а сплошные присоединены к ним под углом 60° . Полки посредством разъемного соединения прикрепляются к конусовидному кольцу и зажимаются внешним кольцом. Отверстия в перфорированных полках уменьшаются к концу помола, от 34 к 9 мм. Так же в перегородке находятся сектора, которые аналогично соединены с конусовидным и внешним кольцами.

Внутрикамерные перегородки разделяют камеры на несколько секций. В них загружены мелющие шары разного диаметра – по убыванию к выходному устройству, от 100 к 16 мм.

При помоле измельчаемый материал от соприкосновения с перфорированными полками будет направляться из одной секции в другую, а недоизмельченный материал возвращается на доизмельчение, за счет угла в 60° .

Аспирационным воздухом из мельницы выводится большое количество готового продукта к выходной решетке.

В результате турбулизации движения мелющих тел и измельчаемого материала эффективность измельчения увеличивается.

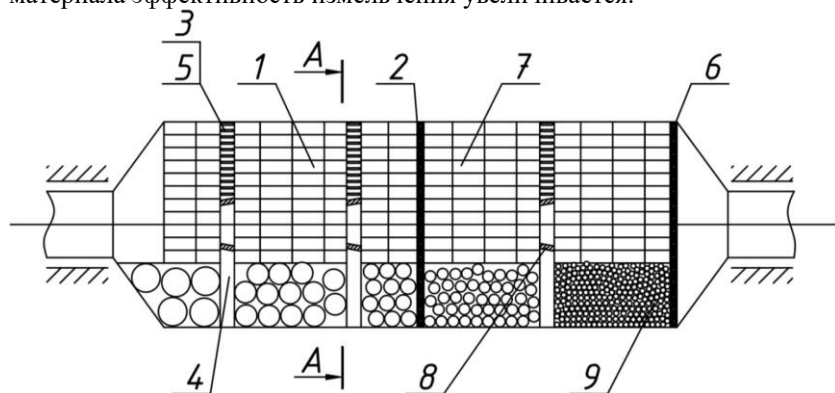


Рисунок 1 - Продольный разрез трубной шаровой мельницы:
1 – барабан; 2 – межкамерная перегородка; 3 - перфорированная полка; 4 – сплошная полка; 5 – отверстие; 6 – выходная решетка; 7 – футеровка; 8 – конусовидное кольцо; 9 – мелющие тела.

Такое расположение конусовидного кольца 8 как на рисунке 2 поможет мелющим телам 9 вернуться в камеру на домол измельчаемого материала. Параллельное расположение полок 3 и 4 к осям мельницы увеличивает эффективность классификации измельчаемого материала. Перфорированные 3 полки расположены под углом к сплошным 4 полкам так, что при соприкосновении с ними измельчаемый материал будет направляться из одной секции в другую, а недоизмельченный материал возвращаться на доизмельчение.

Измельчение материала в трубной шаровой мельнице осуществляется ударами свободно падающих мелющих тел 9, а также истиранием.

При вращении барабана 1 мельницы, мелющие тела 9 под действием центробежной силы совершают движение в камере грубого помола в водопадном режиме, в камере тонкого помола – в каскадном.

Межкамерная перегородка 2 предназначена для препятствования перемещения мелющих тел по всей длине барабана 1.

Футеровка 7 предназначена для защиты корпуса барабана 1 от повреждений.

В секциях камер грубого и тонкого помола мельницы мелющие тела 9 и измельчаемый материал зачерпываются перфорированными полками 3, расположенными по осям мельницы, что способствует более эффективной классификации измельчаемого материала. Мелющие тела 9 и крупные куски измельчаемого материала скатываются вдоль сплошных 4 полок и возвращаются в эту же секцию на доизмельчение. Частицы с меньшим размером, чем ширина отверстий 5, проходят через перфорированные полки 3 и скатываются вдоль сплошных 4 в следующую секцию, где они измельчаются и направляется к выходной решетке 6. Таким образом, увеличивается классификация измельчаемого материала в трубной шаровой мельнице.

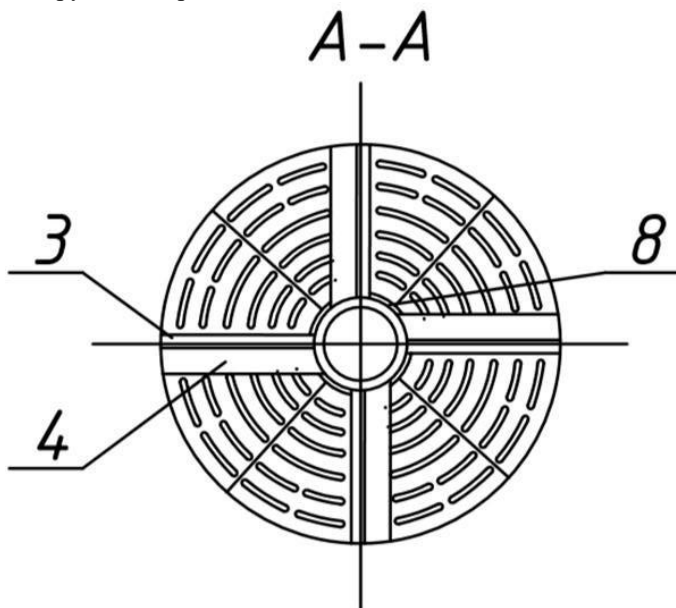


Рисунок 2 - Поперечный разрез трубной шаровой мельницы в месте расположения внутрикамерной перегородки.

Предлагаемое конструктивное предложение представляет собой перегородку, состоящую из перфорированных и сплошных полок, конусовидного кольца, фланца, внешнего кольца, секторов и специальных болтов. При этом сплошную полку выполняют с элементами крепления для неподвижного соединения с полкой

перфорированной. В полке перфорированной выполняются специальные отверстия.

Трубная шаровая мельница легка в обслуживании и может эксплуатироваться в соответствии с различными технологиями производства цемента. Применение данного оборудования значительно увеличит объем производства цемента за счет обеспечения внутримельничной классификации измельчаемого материала и повысит эффективность процесса помола.

Список литературы:

1. Бауман В. А. и др. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изданий и конструкций: Учебник для вузов. М.: «Машиностроение». 1975. 351 с.
2. Сапожников М.Я. Механическое оборудование предприятий строительных материалов изделий и конструкций. - Учебник – Москва: изд. «Высшая школа» 1971. 377 с.
3. ГОСТ 12367-85 «Мельницы трубные помольных агрегатов. Общие технические условия» взамен ГОС 12367-77 и ГОСТ 24017-80 - М.: Государственный комитет СССР по стандартам. -1985. - 19 с.
4. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. Учеб. для строительных вузов факультетов. М.: «Высшая школа», 1971 -382 с.
5. Большая энциклопедия нефти и газа, <https://www.ngpedia.ru/id459026p3.html> - электронный ресурс.

РАЗРАБОТКА НОВОГО ТИПА ФУТЕРОВОЧНЫХ ПЛИТ ДЛЯ МЕЛЬНИЦЫ «ГИДРОФОЛ 7x2,3м» С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Фадин Ю.М., канд. техн. наук, профессор,
Никитин С.М., магистрант,
Яроцкая М.Ю., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В данной статье рассмотрена разработка нового типа футеровочных плит для мельницы мокрого самоизмельчения «Гидрофол 7x2,3 м» с целью повышения эффективности процесса измельчения. Соотношение высоты лифтерного выступа и расстояния между этими выступами может быть причиной для разницы в производительности по готовому классу до 40%. Максимальный эффект достигается за счёт оптимального расчёта количества рядов футеровки в мельнице, применения криволинейной формы резинометаллических разгрузочных элеваторов и коробов, дизайна футеровочных блоков для обеспечения оптимальной баллистики породы в мельнице.

Ключевые слова: мельница мокрого самоизмельчения, гидрофол, футеровка, процесс измельчения.

Одним из самых приоритетных направлений в развитии предприятий промышленности строительных материалов является совершенствование производства на базе научных и опытно конструкторских разработок. Научно-технический процесс постоянно требует решения всё более сложных задач ускорения разработки перспективного оборудования, существенного сокращения сроков его проектирования и внедрения в производство. [1]

Классический процесс приобретения мельницы выглядит так: проектировщик новой фабрики подбирает мельницу под технологические задачи, исходя из объёма барабана; затем производится тендерный отбор поставщика мельницы; потом идёт поставка мельницы с комплектом или двумя футеровки. [2]

Футеровка же при правильной конструкции играет определяющую роль в производительности мельницы. Соотношение высоты лифтерного выступа и расстояния между этими выступами может быть причиной/ресурсом для разницы в производительности по готовому классу до 40%. Максимальный эффект достигается за счёт оптимального расчёта количества рядов футеровки в мельнице, применения

криволинейной формы резинометаллических разгрузочных элеваторов и коробов, дизайна футеровочных блоков для обеспечения оптимальной баллистики породы в мельнице [3].

Вторым аспектом эффективности футеровки являются срок службы и скорость работ по замене футеровки.

В авторском свидетельстве №2124947 класс В02С 17/18 целью изобретения является повышение эффективности процесса измельчения при одновременном обеспечении сохранности кристаллического ценного компонента. Для этого поверхность футеровочной плиты 1 имеет каблучковый профиль, при этом необходимо расположение в ряду подъемных элементов максимальной высоты 2 на расстоянии, соответствующем трехкратной высоте минимального элемента, которое обеспечивает выделение из потока материала куска той крупности, которая позволяет получить в процессе самоизмельчения максимальный выход готового продукта.

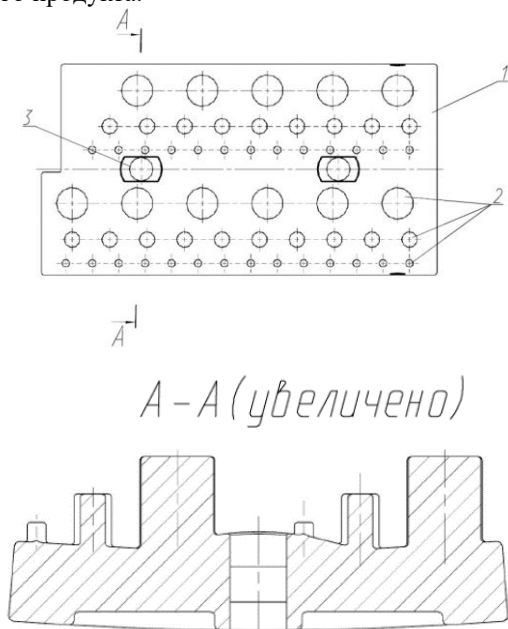


Рисунок 1 - Футеровочная плита

В авторском свидетельстве №2028816 класс В02С 17/18 целью изобретения является повышение надежности путем регулирования угла наклона плит в сторону вращения мельницы.

Для этого каждая наклонная плита 1 оснащена передними и задними по ходу вращения мельницы шарнирными узлами, размещенными на нерабочей поверхности плиты 2, при этом крепления-опоры 3 передних шарнирных узлов выполнены нерегулируемыми, а задних - регулируемыми по высоте (рис. 2).

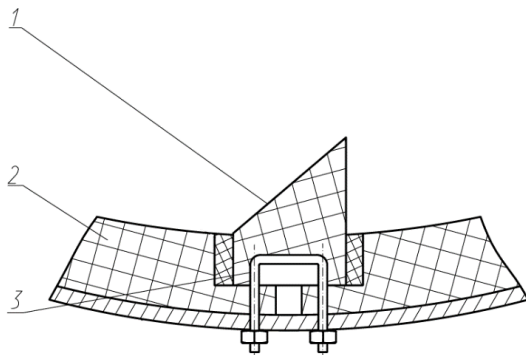


Рисунок 2 - Футеровочная плита с шарнирными узлами
За основу данного технического решения была взята гибридная резинометаллическая футеровка, так как футеровка из высокомарганцовистой стали имеет ряд недостатков, описанных выше. Металлическая вставка будет выполнена из хромомолибденовой стали — низколегированная среднеуглеродистая сталь, которая получила своё название от сочетания слов «хром» и «молибден» – двух основных легирующих элементов.

Перлитная микроструктура хромомолибденовой стали состоит из чередующихся пластин феррита и цементита Fe_3C . В равновесном состоянии карбидная фаза составляет всего 11% об. микроструктуры стали. Эффекты, которые она оказывает на характеристики стали, сложно недооценить. Предел текучести такой стали составляет 620 МПа, а предел прочности – 1030 МПа, при этом значение относительного удлинения при растяжении составляет менее 5%.

Как следствие, такие стали обладают невысокой ударной вязкостью и высокой устойчивостью к абразивному износу. Способность хромомолибденовых сталей сопротивляться абразивному износу

эквивалентна этому показателю у мартенситной стали, которая тоже зачастую применяется в футеровке мельниц, но является более твёрдым и хрупким материалом и склонна к образованию трещин при ударных нагрузках.

Элементы изнашиваются равномерно, а аварийные остановки оборудования, вызванные преждевременным выходом из строя отдельных частей футеровки, сокращаются. Отсутствие расклёпывания элементов упрощает демонтаж изношенной футеровки. Всё это приводит к адекватному и точному расчёту срока службы и планированию ремонтов.

Так же сделав анализ влияния конструкции футеровки на эффективность измельчения, можно сделать вывод, что она повышается за счет чередования высоты лифтеров. Форма лифтеров тоже играет важную роль, таким образом было решено сделать чередование прямоугольной и треугольной формы лифтеров (рис. 3).

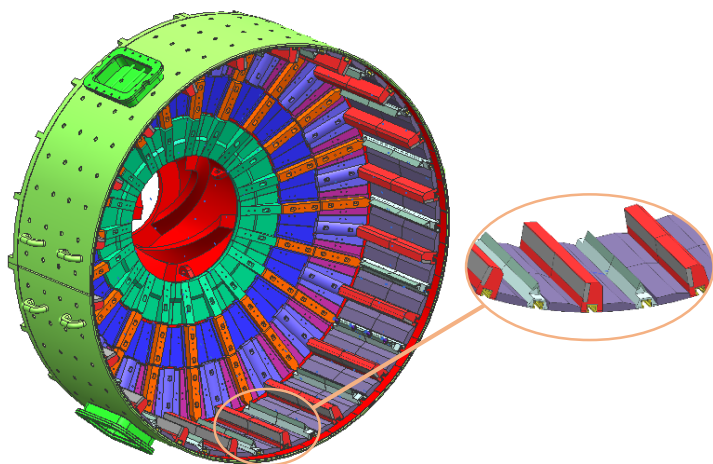


Рисунок 3 - Разработанное техническое решение

В дальнейшем исследование будет направлено на изучение влияния конструкции футеровки на движения материала и эффективность измельчения.

Список литературы:

1. Потурасов В.П., Сокур Н.И. Мельницы самоизмельчения. М.: Наук. Думка, 1988. 220с.
2. Футеровка мельниц. На что стоит обратить внимание [Электронный ресурс]. URL: <https://dprom.online/mtindustry/melnitsa-samoizmelcheniya-konsolnogo-tipa>.
3. Андреев С.Е. Закономерности измельчения и исчисление характеристик гранулометрического состава / С.Е.Андреев, В.В.Товаров, В.А.Перов.– М.: Металлургиздат, 1959.– 427 с.
4. А.с. 831171 СССР, МКИ В 02 С 17/06. Барабанная многокамерная мельница / В.С.Богданов, Н.С.Богданов, Д.Н.Солодовников; БТИСМ им. И.А.Гришманова.– 2796010/29–33; Заявлено 17.07.1979; Опубл. 23.05.1981; Бюл. №19.– С.3.
5. Энциклопедия цемента [Электронный ресурс]. URL: <https://beton.ru/library/402>.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ НА ОСНОВЕ КОМПРОМИССА ТРУДОЕМКОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Фролов В.В.¹, д-р техн. наук, доцент,
Приходько О.Ю.², канд. техн. наук, доцент

*¹Харьковский национальный университет
имени В.Н. Каразина*

*²Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Предлагается метод оптимизации режимов токарной обработки, учитывающий наилучшие условия реализации обработки на типовом участке токарной обработки с учетом компромиссного решения по критериям минимума трудоемкости и максимума энергоэффективности. В основе метода лежит математическая модель оптимизации режимов резания, обеспечивающая более равномерную загрузку оборудования по мощности, и метод распределения обработки на типовом токарном участке по минимальному коэффициенту реактивной мощности.

Ключевые слова: токарный станок, генетический алгоритм, мощность резания, коэффициент реактивной мощности, асинхронный двигатель.

В машиностроительном производстве достаточно большую долю потребления электроэнергии занимает металлорежущее оборудование, что отражено в работе [1]. Поэтому разработка методов оптимизации режимов резания, учитывающих потери электроэнергии при механической обработке, актуальна для современного производства.

Цель данной работы – разработка метода оптимизации режимов токарной обработки, объединяющего в себе параметрическую оптимизацию, обеспечивающую выравнивание загрузки оборудования по мощности, в комплексе с выбором металлорежущего оборудования по минимуму электрических потерь. Для достижения цели в работе решаются следующие задачи: определение статистических данных для предварительной оценки энергоемкости токарной обработки; разработка метода оптимизации режимов токарной обработки с выбором оборудования.

Чтобы уменьшить время вычислений необходимо из множества допустимых мощностей типового токарного участка (см. рис. 7 [1]), выбрать наиболее вероятные по объемам снимаемого припуска.

Предварительная оценка энергоэффективности по удельной энергоемкости операций механической обработки затруднена из-за сложности определения объема снимаемого металла, поэтому в данной работе предлагаем оценивать удельную энергоемкость припуска (кВт/мм) как отношение мощности резания N , кВт и глубины резания t , мм по формуле:

$$K_t = N/t. \quad (1)$$

Анализ данных расчетов режимов резания на токарную обработку по справочникам [2, 3] для четырех стадий обработки (черновая $S_o = 0,5 \div 0,8$ мм/об, $t = 5 \div 10$ мм; получистовая $S_o = 0,2 \div 0,5$ мм/об, $t = 2 \div 5$ мм; чистовая $S_o = 0,05 \div 0,2$ мм/об, $t = 0,5 \div 2$ мм; тонкая $S_o = 0,02 \div 0,08$ мм/об, $t = 0,2 \div 0,4$ мм) дает такую статистику по (1) на рис 1.

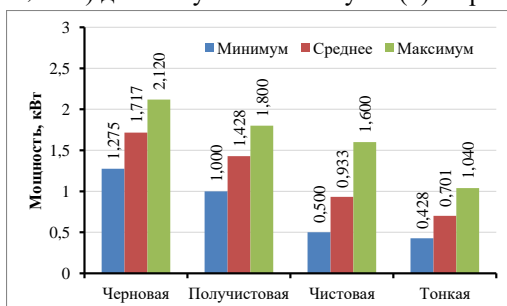


Рисунок 1 - Статистика по изменению удельной энергоемкости припуска на разных стадиях токарной обработки

Тогда, имея результаты табличного расчета припусков из [4], можно предварительно оценить энергоемкость токарной операции для получистовой обработки по переходам: $t_1 = 3, N_{sr} = 1.428$, $N_{rez1} = t_1 \cdot N_{sr} = 4.3$; $t_2 = 2.5, N_{rez2} = 3.6$; $t_2 = 5, N_{rez2} = 7.1$.

Предварительная оценка позволяет определить число станков типового токарного участка из [1], для которых необходимо производить оптимизационные расчеты по модели из [4]. Оцениваем исходя из того, что оборудование на максимально энергоемком переходе может быть перегружено или недогружено на 20%, что допустимо согласно [5]. Тогда, нужно выполнить оптимизационные расчеты для станков с мощностями 5.5, 7.5, 11.

Задаем, что дискретность частот вращения и подач токарных станков одинакова и соответствует паспортным данным станка 16к20,

наиболее вероятный коэффициент полезного действия токарного станка 0.75.

В математической модели учтем, что использование твердосплавного инструмента Т15К6, согласно работе [6], эффективно при скорости резания не ниже 85 м/мин. Резец упорный с главным углом в плане 90 градусов.

Поскольку все переходы будут выполняться последовательно, зададим ограничение на суммарное машинное время по переходам до 1 мин. Все эти условия заносим в оптимизационную модель из [4]. Результаты расчетов приведены на рис. 2.

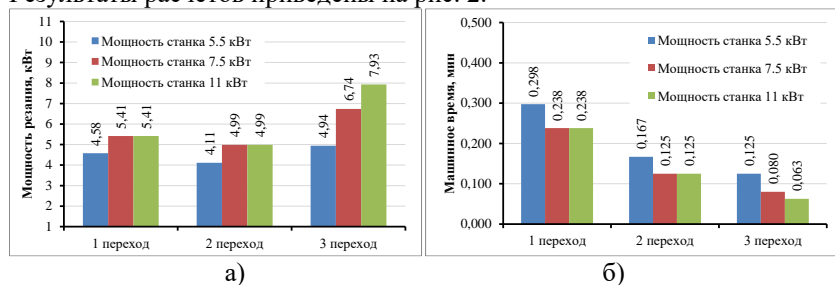


Рисунок 2 - Результаты оптимизационных расчетов для разных уровней мощности станка

Таким образом, модель, реализованная в системе Matlab, дает самое лучшее выравнивание по мощностям (см. рис.2а) для станка с двигателем 5.5 кВт, со средним квадратичным отклонением (СКО) $\sigma^{5.5} = 0.17$. Самое худшее для станка с двигателем (АД) 11 кВт $\sigma^{11} = 2.53$. Но, при этом, трудоемкость (см. рис. 2б), характеризуемая суммарным машинным временем по всем переходам (tm_{Σ}), будет у станка с АД 11 кВт выше на 4% по сравнению с АД 7.5 кВт и на 38% выше, если сравнивать с АД 5.5. Следовательно, компромиссным решением с точки зрения дисбаланса мощностей и минимальной трудоемкости, будет станок с АД 7.5 кВт, поскольку его дисбаланс $\sigma^{7.5} = 0.83$, а tm_{Σ} лучше АД 5.5 на 32% и хуже АД 11 кВт только на 4%.

Рассмотрим предлагаемый в данной работе метод в контексте этого анализа. Выберем для каждого станка переход с максимальной мощностью (рис. 2а) и применим метод распределения обработки по станкам, предложенный нами в [1]. Для примера приведем таблицу параметров двигателей мощностью 6.74 кВт.

Таблица 1 - Расчеты параметров двигателей станков типового участка для мощности резания 6738 Вт

Модель	Nst, Вт	[N], Вт	КПДдв	CosFi	Q, Квар	TanFi
4A71B4Y3	750	675	-1,029	0,316	5268,335	3,008
4A80B4Y3	1500	1350	-0,591	0,475	9853,74	1,851
4A90L4Y3	2200	1980	-0,633	0,396	14637,04	2,321
4A100S4Y3	3500	3150	0,637	0,803	7563,364	0,742
4A100L4Y3	4000	3600	0,734	0,832	6266,062	0,667
4A112M4Y3	5500	4950	0,825	0,875	4913,617	0,553
<i>4A132S4Y3</i>	<i>7500</i>	<i>6750</i>	<i>0,868</i>	<i>0,87</i>	<i>4869,491</i>	<i>0,566</i>
4A132M4Y3	11000	9900	0,86	0,845	5553,085	0,632

Анализ данных выполняется по следующим правилам: отбрасываются станки с отрицательным коэффициентом полезного действия двигателя (КПДдв); отбрасываются станки, у которых мощность резания (Nrez) превышает допустимую ([N]) для двигателя с учетом 20% перегрузки и КПД коробки скоростей станка; из оставшегося множества станков выбираем станок (в таблице выделен курсивом), у которого коэффициент реактивной мощности минимальный (TanFi) или CosFi максимальный, в этом случае потери будут минимальны. Применение указанных правил для всех переходов приведено на рис. 3.

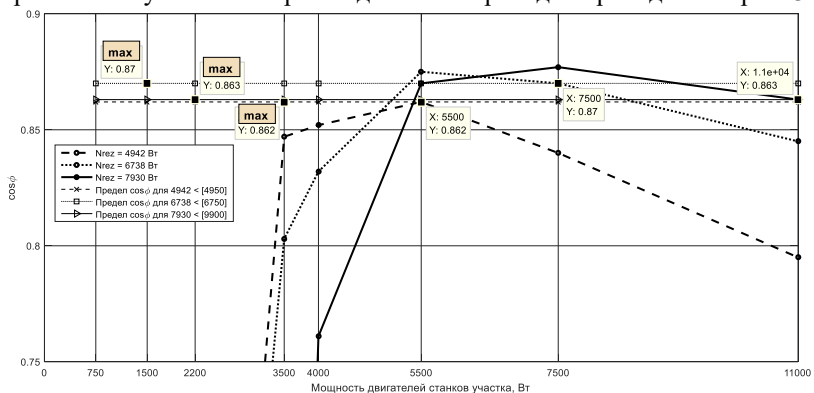


Рисунок 3 - Выбор оборудования по потерям

Анализ рис. 3 показывает, что наиболее оптимальный по потерям

выбор станка с АД 7.5кВт, поскольку у него самый максимальный Cos Φ .

Выводы. Метод представляет собой: предварительный отбор станков по мощности с использованием удельной энергоемкости припуска; параметрическую оптимизацию режимов резания для каждого случая с максимально возможным выравниванием загрузки оборудования по мощности; выбор оптимального сочетания «токарный станок – режимы обработки» для типового участка по минимуму потерь электроэнергии. Как показывает практика, предлагаемый метод позволяет получить компромиссное решение между трудоемкостью и потерями.

Список литературы:

1. Фролов, В.В. Повышение энергоэффективности участков токарной обработки / В.В. Фролов, О.Ю. Приходько, С.Е. Слипченко // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. – 2021. – Т. 21. – № 1. – С. 55-67. – DOI 10.14529/power210106.
2. Справочник технолога - машиностроителя. В 2-х т. Т. 2 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Сулова, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение-1. – 2001. – 944 с.
3. Белецкий, Д.Г. Справочник токаря-универсала / Д.Г. Белецкий, В.Г. Моисеев, М.Г. Шеметов; Под ред. М.Г. Шеметова. – М.: Машиностроение, 1987.– 560 с.
4. Фролов, В.В. Расчет энергоэффективных режимов резания токарной обработки / В. В. Фролов, О. Ю. Приходько, С. Е. Слипченко // Энергетические системы. – 2020. – № 1. – С. 228-236. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45847950>
5. Шарапов, Р. Р. Энергетический расчет приводов подъемно-транспортных машин на ЭВМ (табличный процессор Excel) / Р. Р. Шарапов, А. А. Мамедов, Е. В. Харламов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2015. – № 6. – С. 183-186.
6. Шатуров, Д. Г. Исследование режущей способности твёрдосплавного лезвийного инструмента при средних скоростях резания / Д. Г. Шатуров // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2019. – № 3(64). – С. 112-120. – DOI 10.53078/20778481_2

К ВОПРОСУ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕСТНЫХ ОТСОСОВ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ЗАТОЧНЫХ СТАНКОВ

Бурьянов И. А., аспирант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова*

Аннотация. Задачей исследования является улучшение условий труда операторов универсальных заточных станков путем обеспечения санитарных норм запыленности на рабочем месте. Для достижения поставленной цели необходимо разработать математическую модель улавливания пылевых частиц пыли при заточке твердосплавных инструментов с использованием энергоэффективной конструкции кожуха пылеуловителя.

Ключевые слова: местная вытяжная вентиляция; обеспыливающая вентиляция; пылеулавливание; заточные станки; металло-абразивная пыль.

Вдыхание пыли, образующейся при обработке металла, рабочим персоналом, является огромной проблемой. Воздействие пылевых аэрозолей на организм человека приводит к развитию профессиональных заболеваний пылевой этиологии [1]. Как показывает практика, контролировать процесс захвата пылевых частиц, образующихся в процессе обработки металлических изделий на станках с абразивными кругами технически сложно. Объясняется это тем, что металло-абразивная пыль рассеивается во всех направлениях вокруг абразивного круга и не может эффективно улавливаться местным отсосом в виде колпака (рис. 1).

Эффективность кожуха-пылеуловителя во многом зависит от конструкции корпуса. К тому же, существует ряд требований предъявляемых к кожухам-пылеуловителям, а именно [3]:

- корпус кожуха-пылеуловителя должен быть выполнен из прочного материала, способного выдержать разрушение абразивного круга в процессе работы;
- конструкция кожуха-пылеуловителя должна максимально закрывать абразивный диск, при этом не мешать обработке инструментов;

- эффективность конструкции кожуха-пылеуловителя должна быть максимальной, (с учетом уменьшения размеров абразивного круга в процессе заточки);

- при разработке конструкции кожуха-пылеуловителя необходимо предусмотреть подключение к центральной системе пылеулавливания.

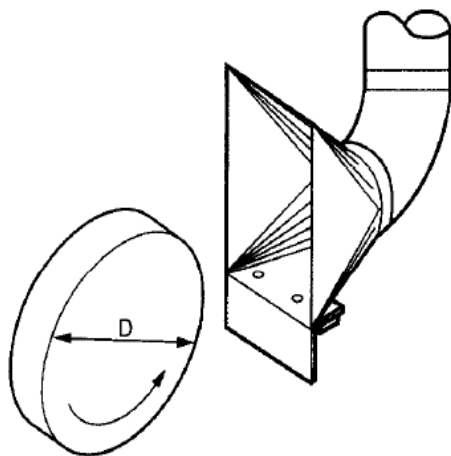


Рисунок 1 - Вариант конструкции местного отсоса для улавливания металло-абразивных частиц пыли от абразивных кругов

В процессе заточки инструмента абразивными кругами, в точке соприкосновения между изделием и абразивным кругом, образуются два потока пылевых частиц. Первый поток движется по касательной к окружности абразивного круга (прямой факел), другой поток направлен вдоль самого абразивного круга (обратный факел). При обработке изделий абразивными кругами без охлаждения основной поток частиц пыли имеет клинообразную форму и направлен в сторону вращения абразивного круга. Отклонение основного потока от обрабатываемой поверхности заготовки, зависит от условий резания и от физико-механических свойств обрабатываемого материала[2].

Максимальная эффективность пылеулавливания абразивной металлической пыли при заточке инструмента может быть достигнута при соблюдении конструктивных особенностей кожуха-пылеуловителя с учетом направления движения частиц пыли, а также возможность

регулировки конструкции кожуха-пылеуловителя при износе шлифовального круга.

На основе данных отраженных в работах [4-6] производился численный эксперимент в программном комплексе SolidWorks с расширением Flow Simulation (рис. 2). Начальный диаметр абразивного круга универсального заточного станка принимался равным 250 мм.

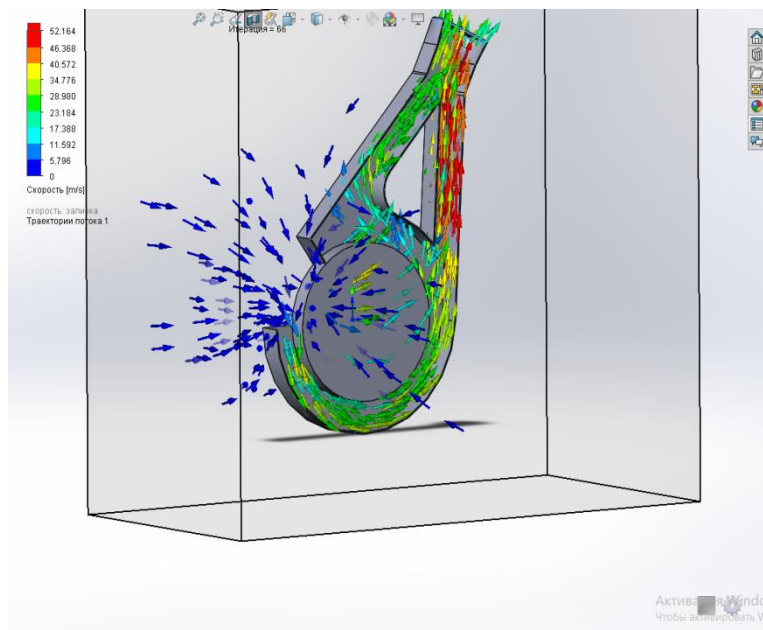


Рисунок 2 - Траектории воздушных потоков в моделируемом кожухе – пылеуловителе

На рис. 2 изображен конструктив предлагаемого кожуха-пылеуловителя для локализации вредных пылевывделений на универсальных заточных станках. Отличительной особенностью данного кожуха является то, что всасывающая часть, подключаемая к нагнетателю, конструктивно разделена на две части, что позволяет разделить потоки удаляемого воздуха внутри кожуха. Данное разделение потоков необходимо для улавливания частиц пыли, движущихся вдоль самого абразивного круга.

Применение моделируемой конструкции кожуха (рис. 2) позволит улучшить условия труда операторов универсальных заточных станков, и как следствие, значительно сократить случаи профессиональных заболеваний пылевой этиологии на предприятиях по производству металлорежущего инструмента.

Список литературы:

1. Аверков А. А., О. А. Аверкова, Ю. А. Дорошенко, К. И. Логачев. Экологические проблемы производства прокатных валков // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. 2009. № 3. С. 172-176.
2. Szczurek, A., Maciejewska, M., Wyłomańska, A., Sikora, G., Balcerek, M., Teuerle M. Normal and anomalous diffusion in fluctuations of dust concentration nearby emission source // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. 2018. Т. 491. С. 619-631.
3. Бурьянов И. А. Конструктивные особенности кожухов-пылеуловителей для локализации пылевых выделений при работах на заточных станках // Общество. Наука. Инновации (НПК-2021): сб. ст.: XXI Всерос. науч.-практ. конф., 12 апр. – 30 апр. 2021 г. В 2 т. Т.2. Киров: Вятский государственный университет, 2021. С. 375-384.
4. Бурьянов И. А., Логачев И. Н., Логачев К. И., Гольцов А. Б. Определение коэффициента динамической формы пылевых частиц, выделяющихся в зоне заточных станков // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2021. № 3(18). С. 19-27
5. Бурьянов И. А. Химические свойства пылевых частиц зон заточного участка // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова. 2021. С. 2491-2495.
6. Бурьянов И. А., Логачев К. И., Уваров В. А. Определение основных свойств пылевых частиц заточного участка // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. 2020. №. 10. С. 23-32.

БАКТЕРИАЛЬНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОЙ СВАЛКИ ОТХОДОВ

Василенко Т.А., канд. тех. наук, доцент,
Половнева Д.О., магистрант,
Бездетко Е.О., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Основная цель работы заключалась в анализе почвы, отобранной на несанкционированной свалке отходов в Белгородской области (Корочанский район), на предмет определения бактериального загрязнения (общих колиформных бактерий). В результате проведенных исследований отмечался рост грамположительных микроорганизмов на среде Эндо.

Ключевые слова: загрязнение почв, патогенная микрофлора, тяжелые металлы, территория несанкционированных свалок, твердые коммунальные отходы, санитарно-микробиологический анализ почв.

Негативное воздействие на окружающую среду остается одной из основных проблем современности. Особенно это касается такого незаменимого природного ресурса, как почва, так как поступающие в атмосферу выбросы, сбросы со сточными водами и отходы от различных источников попадают в почву и там аккумулируются [1–2].

Наиболее опасными видами загрязнения почв являются пестициды, минеральные удобрения, нефтепродукты, выбросы газов и вредных веществ, в частности, загрязнение тяжелыми металлами от автотранспорта. Большую опасность для почв представляют несанкционированные свалки твердых коммунальных отходов (ТКО) – бесконтрольные источники загрязнения территорий. Сами по себе свалки являются источниками биологического загрязнения, поэтому они могут представлять потенциальную эпидемиологическую угрозу, образуясь в рекреационных, селитебных зонах [3–5]. Почвы территорий свалок, в большей степени, загрязняются тяжелыми металлами, которые, по сравнению с органическими поллютантами, не расщепляются, а переходят в различные соединения солей, оксидов, металлоорганических соединений. Кроме того, наличие одного тяжелого металла в почве может усиливать или ослаблять действие другого [4,6].

В почве на территории несанкционированных свалок, помимо токсичных веществ, содержатся различные микроорганизмы, в том числе, болезнетворные. По времени обитания такие

микроорганизмы делятся на три группы: постоянно обитающие (*Clostridium botulinum*, *Actinomyces* spp), длительно обитающие – спорообразующие микроорганизмы (*Bacillus anthracis*, *Clostridium* spp. и др.) и ограниченно сохраняющиеся – неспоровые бактерии (*Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Brucella*, *Francisella*, *Mycobacterium*, *Leptospira*, *Pseudomonas*).

Кроме того, удобрения, которые целенаправленно вносятся в почву, могут быть органическими отходами производства: навоз, осадки сточных вод. Из-за попадания в почву отходов жизнедеятельности человека и домашней фауны, помимо энтеробактерий, может находиться большое количество сапротрофных микроорганизмов. Сроки выживания патогенной микрофлоры обусловлены такими факторами, как тип почвы, ее видовой состав, гидротермический режим, pH среды, степень и природа загрязнения. Также в почве территорий несанкционированных свалок долгое время могут жить некоторые болезнетворные микроорганизмы, являющиеся возбудителями опаснейших заболеваний человека и животных [5, 8].

Для комплексной санитарно-микробиологической оценки и контроля качества почв за ее состоянием применяют микробиологические показатели, а также методы их определения в зависимости от целей и задач исследования. Наличие болезнетворных микроорганизмов говорит о санитарном неблагополучии почвенного покрова, но в случае их не обнаружения нельзя однозначно сказать, что почва является безопасной по санитарному состоянию [7].

Для оценки степени загрязнения почв как правило определяют следующие показатели: валовое содержание тяжелых металлов и их доступные концентрации, активность ферментов. Результаты корреляционного анализа показали положительную корреляцию между активностями целлюлазы и фосфатазы в почве. Была выявлена положительная корреляция между инвертазной активностью почв свалок и содержанием ионов аммония. Интенсивность распада глюкозы (активность дегидрогеназы) в почвах отвалов была в значительной степени связана только с содержанием нитратов. В почве свалок микробиоценоз включает роды следующих бактерий: *Actinomyces*, *Enterobacter*, *Bacillus*, *Coryneform*, а также виды бактерий *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Enterobacter aerogenes* [9].

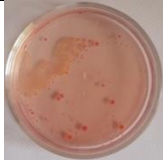
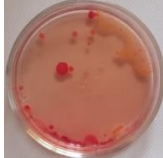
Определение общих (обобщенных) колиформных бактерий (ОКБ) в почве проводили методом прямого посева на агаризованную питательную. Исследуемая почва была отобрана на

несанкционированной свалкеТКО вблизи с.Погореловка Белгородской области (Корочанскийрайон). Из отобранной почвы была приготовлена водная суспензия (первое разведение 1:10) на основе дистиллированной воды. Далее из почвенной суспензии, содержащей в 1 см³ 0,1 г почвы, готовили последовательно убывающеконцентраций почвы (от 10⁻² до 10⁻⁶). В работе высев 0,1см³почвенной суспензии проводили на питательной среде – Эндо [10]. Количество колоний указано в табл. 1.При работе с загрязненными почвами использовали разведения почвенной вытяжки до 1:1000000 (подсчет колоний вели в чашках с разведениями 10⁻⁵ и10⁻⁶). Расчет индекса при использовании метода прямого посева на агаризованные питательные среды (КОЕ/г, кл/г)с учетом влажности проводили по формуле [10, 11]:

$$x = \frac{\sum KOE}{k} \cdot a,$$

где КОЕ – количество колоний в одной чашке, шт.; k – коэффициент влажности почвы ($1 - W$); a – кратность разведения (10^n); W – фактическая влажность почвы, доли единицы.

Таблица 1 - Подсчет колоний бактериальных клеток на среде Эндо

№ п/п	Кратность разведения	Число колоний в чашке Петри, шт.	Индекс, КОЕ/г	Фотография колоний клеток в чашках Петри
1	10 ⁻⁵	136	1,58×10 ⁷	
2	10 ⁻⁶	128	1,49×10 ⁸	

При учете результатов определяли среднее количество колоний, выросших при посеве каждого разведения. Для получения достоверных результатов отбирают чашки, где число колоний бактерий где число колоний бактерий находится в пределах от 30 до 300, а колоний грибов – от 10 до 100. Рассчитывают среднее количество КОЕ (N) в 1 г по формуле:

$$N = \frac{C \cdot k}{(n_1 + 0,1 \cdot n_2)d}$$

где C – сумма подсчитанных колоний на всех чашках; n_1 – количество чашек первого разведения; n_2 – количество чашек второго разведения; d – коэффициент первого разведения; $0,1$ – коэффициент, учитывающий кратность первого и второго разведения; k – коэффициент влажности почвы.

Количество микроорганизмов в исходной почве равно:

$$N = \frac{(137 + 135 + 98 + 158) \cdot 0,86}{(2 + 0,1 \cdot 2)10^{-5}} = 2,06 \times 10^7 \text{ КОЕ/г}$$

Используя метод окраски по Граму, который позволяет дифференцировать бактерии по биохимическим свойствам их клеточной стенки, мы наблюдали рост грамположительных микроорганизмов, так как клетки окрашивались в фиолетовый цвет (рис.1).



Рисунок 1 - Окраска колоний по Граму

Анализ исследуемой почвы, отобранной в Белгородской области на территории несанкционированной свалки, показал, что фиксируется бактериальное загрязнение сапрофитными бактериями. Отмечался рост грамположительных микроорганизмов на среде Эндо. По форме колонии круглые или неправильной формы, поверхность плоская, контур края ровный, консистенция однородная. Невооруженным взглядом наблюдался рост пигментированных колоний желтого цвета целлюлозоразлагающих микроорганизмов амёбной формы, с выпуклой поверхностью, фестончатым контуром края и мелкозернистой консистенцией [10].

Список литературы:

1. Адамова А.С., Топтыгин В.В. Об организации использования техногенно-загрязнённых земель // Инновационные тенденции развития российской науки: мат-лы X Международ. науч.-

- практ. конф. мол. уч., посв. Году экологии и 65-летию Красноярского ГАУ. Красноярск. 2017. С. 46–47.
2. Танг Ван Лам, Нго Суан Хунг, Булгаков Б.И., Александрова О.В., Ларсен О.А., Орехова А.Ю., Тюрина А.А. Использование золошлаковых отходов в качестве дополнительного цементирующего материала // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 8. С. 19–27.
 3. Романов Э.В., Лелецкий А.В., Лабунин К.А. Проблемы экологии: загрязнение почвы // Вопросы науки и образования. 2019. № 22 (70). С. 11–13.
 4. Иванова Ю.С., Горбачев В.Н. Загрязнение почв тяжелыми металлами под влиянием несанкционированных свалок (медико-экологический аспект) // Ульяновский медико-биологический журнал. 2012. №1. С. 119-124.
 5. Соколов М.С., Соколов Д.М., Тымчук С.Н., Ларин В.Е. Методология и показатели санитарно-микробиологического контроля безопасности почвы (аналитический обзор) // Биосфера. 2014. Т. 6. № 2. С. 158–169.
 6. Сердюкова, А.Ф. Последствия загрязнения почвы тяжелыми металлами // Молодой ученый. 2017. № 51 (185). С. 131–135.
 7. Минченко Л.А. Санитарно-микробиологическое исследование почвы // Стольпинский вестник. 2021. Т.3. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sanitarno-mikrobiologicheskoe-issledovanie-pochvy/viewer> (дата обращения: 16.10.2021).
 8. Василенко Т.А., Мохаммед Абдифатах Харед. Применение осадка механической и биологической очистки бытовых и производственных сточных вод в качестве удобрения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 6. С. 211–219.
 9. Judit L. Halász, Ivana Chonka, Márta Dobroné Tóth, Nadya Boyko & Sándor Balázs. Microorganism and enzyme activities in the soil of landfill sites of Bereg county // Archives of Agronomy and Soil Science. 2008. 54:5. pp 465-479.
 10. Сэги И. Методы почвенной микробиологии. М: Колос, 1983. 296 с.
 11. Методические указания МУК 4.2.3695-21. 4.2. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы микробиологического контроля почвы (утв. Роспотребнадзором 02.06.2021) [Электронный ресурс] / Правовой Сервер АО «Кодекс»: Электрон. дан. М.: Электр. период. издание, 2021. Режим доступа: <https://sudrf.cntd.ru/document/608086087>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ВБЛИЗИ ТЕРРИТОРИИ ПТИЦЕФАБРИКИ

Василенко Т.А., канд. тех. наук, доцент,

Вороненко З.В., студент,

Мальцева Е.К., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова*

Аннотация. В статье изучено бактериальное загрязнение почвы, отобранная вблизи предприятия ЗАО «Птицефабрика Белянская», которое располагается в Шебекинском районе Белгородской области. Рассмотрены виды загрязняющих веществ, способные повлиять на здоровье человека и способы контроля биологических показателей окружающей среды.

Ключевые слова: птицефабрика, бактериальное загрязнение, почва, среда Эндо, оксидазный тест.

Человек всегда нацелен на создание максимально комфортных условий для жизни и деятельности. Создано много предприятий как легкой, так и тяжелой промышленности; освоены новые территории; крупные города выросли из маленьких населённых пунктов. Были созданы автомагистрали – это вызывало неописуемое загрязнение окружающей среды, а важнейшей проблемой стало загрязнение почвы [1]. Важность экологически чистой почвы является главным вопросом. Во-первых, она служит основным источником пищи для человека, домашних и диких животных, птиц, микроорганизмов. Во-вторых, это основа для строительства, отдыха и жизнедеятельности людей.

В Российской Федерации введено гигиеническое и экологическое нормирование качества окружающей среды. Для некоторых химических и биологических показателей почвы установлены допустимые значения и показатели. В случае применения таких отходов как осадки биологической очистки для рекультивации почв, или в качестве удобрений разработаны требования к их свойствам [2].

К наиболее опасным видам загрязняющих веществ относятся:

1. Пестициды. Накопление пестицидов создает угрозу для здоровья человека, окружающей среды. Производство их постоянно развивается, расширяется сфера их применения, создаются новые виды. Это очень негативно сказывается на общем состоянии окружающей среды в целом.

2. Минеральные удобрения. Основная масса таких удобрений удаляется из почвы с поверхностным стоком, но наиболее опасными

являются компоненты азотных удобрений, такие как нитраты, аммиак и мочевина, способные при высоком содержании загрязнять грунтовые воды, а также влиять на качество урожая и вызывать дальнейшее пищевое отравление. Фосфатные удобрения могут накапливаться в больших количествах в верхнем плодородном слое почвы, задерживая ее самоочищение, а также загрязняя грунтовые воды.

3. Выбросы газов и поступление тяжелых металлов. Во всем мире растет количество автотранспортных средств, крупные производства осуществляют выбросы в атмосферу различных видов загрязняющих веществ, которые поступают в почву. В связи с этим уровень загрязнения почв тяжелыми металлами (свинец, кадмий, медь) повышается.

4. Загрязнение нефтепродуктами. Наибольшие показатели отравления почвы зафиксированы в районах нефтепроводов, буровых установок и крупных месторождений. В случае утечек на поверхности почвы такое загрязнение легко локализовать и ликвидировать [3].

В настоящее время в системе экологического контроля окружающей среды значительное внимание уделяется биологическим показателям. Они содержат уникальную информацию, которую невозможно получить только путем физико-химических исследований объектов. В частности, химический анализ показывает наличие загрязняющих веществ, но из-за понятных ограничений он не может напрямую описывать состояние почвенной биоты и экосистемы в целом с прогнозом событий.

Выделяют два основных биодиагностических подхода: биоиндикацию и биотестирование. Биоиндикация и биотестирование близки по целям исследования. В то же время наблюдается принципиальная разница в методологии и сути проводимых работ. При биотестировании выявляется токсичность пробы для специально подобранных наиболее чувствительных организмов, то есть прогнозируются возможные последствия загрязнения для естественной биоты [4].

Основной принцип биотестирования заключается в испытании действия проб объектов среды на биологические объекты, что позволяет выявить интегральный биологический эффект комплекса неблагоприятных экологических факторов [5].

Для эксперимента была отобрана проба почвы, взятая в 60 метрах от предприятия ЗАО «Птицефабрика Белянская», расположенного вблизи с. Белянка Шебекинского района. Для проведения исследований пробу почвы предварительно обработали, убрав все камни и мусор, для однородности навеску почвы растерли в ступке. Почвенную суспензию перемешивали 3 минуты вертикально, после готовили разведения от 10^{-1}

до 10^{-6} , отбирая стерильной пипеткой $1,0 \text{ см}^3$ почвенной суспензии и переносят в пробирку с $9,0 \text{ см}^3$ дистиллированной воды.

Целью работы является определение бактериального загрязнения в данном образце почвы. Эксперимент проведен согласно методике по определению показателя общих колиформных бактерий (ОКБ) в почве методом прямого посева в чашках Петри по методическим указаниям МУК 4.2.3695-21 [6].

Для определения загрязнения применяли дифференциально-диагностическую среду Эндо, используемую для энтеробактерий. Лактозоположительные, т.е. ферментирующие лактозу до кислоты, колонии подвергали реакции с оксидазным тестом (раствор 1%-ный водный тетраметил-п-фенилендиамина гидрохлорида). Положительным тест считается при голубой и синей цветной реакции, отрицательным при отсутствии цветной реакции (полоска теста остаётся серого цвета). В эксперименте высевали $0,1 \text{ мл}$ почвенной вытяжки на питательные среды. Количество колоний и кратность разведения указаны в табл. 1. Расчет индекса при использовании метода прямого посева на агаризованные питательные среды (КОЕ/г, кл/г) с учетом влажности проводили по формуле [7]:

$$W = \frac{\sum \text{КОЕ}}{k} \cdot a,$$

где КОЕ – количество колоний в одной чашке, шт.; k – коэффициент влажности почвы ($1 - W$); a – кратность разведения (10^n); W – фактическая влажность почвы, доли единицы.

Для идентификации бактерий применялся метод окраски по Граму, позволяющий определить клеточную стенку микроорганизмов по её биохимическим свойствам. По результатам окрашивания наблюдался рост грамотрицательных микроорганизмов, так как клетки окрашивались в красный цвет (рис. 1). Были обнаружены характерные формы бактериальных клеток – кокки и вибрионы, на чашках Петри были обнаружены круглые с ровным контуром края колонии.

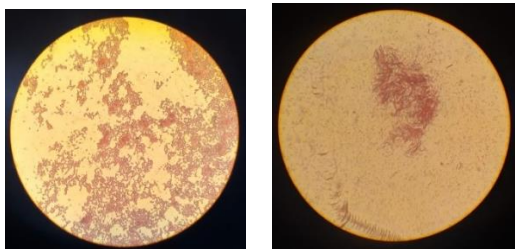


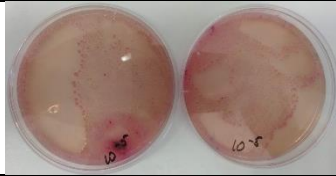
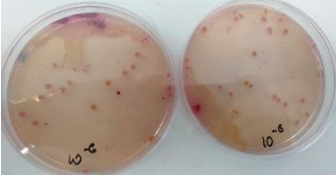
Рисунок 1 - Окрашивание по Граму

Колонию лактозоположительных бактерий переносили на полоску оксидазного теста. В результате исследуемые колонии давали оксидазоотрицательную реакцию (отсутствие изменения окраски теста) (рис. 3).



Рисунок 3 - Реакция культуры с оксидазным тестом.

Таблица 1 - Результаты определения бактериального загрязнения

№ п/п	Кратность разведения вытяжки	Среднее число колоний в чашке Петри, шт.	Число колоний, кл/г почвы	Фотография колоний в чашках Петри
1	10^{-5}	75	$8,18 \cdot 10^6$	
2	10^{-6}	38	$4,14 \cdot 10^7$	

При учете результатов определяли среднее количество колоний, выросших при посеве каждого разведения. Рассчитывают среднее количество КОЕ (N) в 1 г по формуле:

$$N = \frac{C \cdot k}{(n1 + 0,1 \cdot n2)d}$$

где C – сумма подсчитанных колоний на всех чашках; n_1 – количество чашек первого разведения; n_2 – количество чашек второго разведения; d – коэффициент первого разведения; $0,1$ – коэффициент, учитывающий кратность первого и второго разведения; k – коэффициент влажности почвы.

Количество микроорганизмов в исходной почве составляет:

$$N = \frac{(75 + 38) \cdot 0,9161}{(2 + 0,1 + 2) \cdot 10^{-6}} = 2,52 \cdot 10^7 \text{ кл}$$

В результате проведенных экспериментов по исследованию бактериального загрязнения почв, отобранных вблизи птицефабрики, были обнаружены лактозоположительные энтеробактерии, что свидетельствует о ее загрязнении.

Список литературы:

1. Водянова М. А. Биотестирование и микробиологические методы в оценке загрязнений почв // ГИАБ. 2006. №8. С. 202-206.
2. Василенко Т.А., Мохаммед Абдифатах Харед. Применение осадка механической и биологической очистки бытовых и производственных сточных вод в качестве удобрения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 6. С. 211–219.
3. Романов Э.В., Лелецкий А.В., Лабунин К.А. Проблемы экологии: загрязнение почвы // Вопросы науки и образования. 2019. № 22. С. 11–13.
4. Исследование токсичности проб урбаноземов, загрязненных тяжелыми металлами / Фокина А.И., Олькова А.С., Скугорева С.Г., Лялина Е.И., Домрачева Л.И., Березин Г.И., Даровских Л.В. // Известия Самарского научного центра РАН. 2016. № 2-2. С. 544–550.
5. Тимофеев М.А., Терехова В.А., Кожевин П.А. Биотестирование почв при загрязнении кадмием // Вестник Московского университета. Серия 17. Почвоведение. 2010. № 4. С. 44–47.
6. Методические указания МУК 4.2.3695-21. 4.2. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы микробиологического контроля почвы (утв. Роспотребнадзором 02.06.2021) [Электронный ресурс] / Правовой Сервер АО «Кодекс»: Электрон. дан. М.: Электр. период. издание, 2021. Режим доступа: <https://sudrf.cntd.ru/document/608086087>
7. Сэги П. Методы почвенной микробиологии / Пер. с венг. И.Ф. Куренного; под ред. и с предисл. Г.С. Муромцева. – М.: Колос, 1983. С. 296.

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИИ, ОТСЕЛЕННОЙ ПОСЛЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ

Дутов А.И.¹, д-р с.-х. наук, профессор,
Пузанова Л.А.², канд. мед. наук, доцент

¹Белгородский государственный аграрный
университет им. В.Я. Горина,

²НИУ Белгородский государственный университет

Аннотация. Обобщая и экстраполируя результаты многолетних исследований по формированию доз облучения населения в зонах радиоактивного загрязнения показано, что и спустя тридцать пять лет после аварии на ЧАЭС она продолжает формироваться за счет сельскохозяйственной продукции, выращенной на загрязненной территории, а основным дозообразующим радионуклидом остается ¹³⁷Cs. Таким образом, обязательным условием медико-экологических аспектов сельскохозяйственной реабилитации отселенной после Чернобыльской катастрофы территории является производство продукции содержание радионуклидов в которой гарантированно не превышает допустимых уровней. Наиболее рациональным направлением сельскохозяйственной деятельности в этих условиях является производство сельскохозяйственного сырья для последующей глубокой переработки и семеноводство многолетних трав.

Ключевые слова: Чернобыльская катастрофа, зона отчуждения, радионуклидное загрязнение, удельная активность радионуклидов, сельскохозяйственная продукция, ¹³⁷Cs, плотность загрязнения, контрмеры.

Взрыв на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года и последующая разгерметизация четвертого энергоблока реактора привели к беспрецедентному выбросу радионуклидов и обширнейшему загрязнению территории. Существенное увеличение радиационного фона было зарегистрировано практически во всех странах северного полушария еще на ранних этапах развития катастрофы [1, 2, 3]. По мнению большинства экспертов, суммарная активность выброшенных в окружающую природную среду радионуклидов превышала 14 Экзобк, в том числе 1,8 Экзобк ¹³¹I, 0,085 Экзобк ¹³⁷Cs, 0,01 Экзобк ⁹⁰Sr и 0,003 Экзобк радионуклидов плутония. [4, 5]. При этом около 70% радионуклидов выпало на территорию Беларуси, России и Украины. Площадь радиоактивно загрязненной территории с плотностью более 37

кБк/м² здесь превышала 145 тыс. км². В зоны радиоактивного загрязнения попали около пяти тысяч населенных пунктов в которых постоянно проживало более пяти миллионов человек [6, 7, 8]. Ситуация усложнялась тем, что наиболее загрязненная зона Полесья имеет разнообразный почвенный покров с преобладанием критических в радиационном отношении дерново-подзолистых и торфяно-болотных почв [9, 10]. В наиболее загрязненной части территории Полесья (с плотностью загрязнения ¹³⁷Cs более 555 кБк/ км²) по состоянию на 1986 год проживало около 400 тысяч человек. Из этого населения 116 тыс. человек были эвакуированы весной и летом 1986 года. Еще 220 тысяч человек были переселены в последующие годы [11]. На этой территории была запрещена любая хозяйственная деятельность, направленная на производство товарной продукции без специального разрешения.

За послеаварийный период отмечено значительное улучшение радиологической ситуации, в том числе и на отселенной территории. Произошло это за счет физических процессов (многие радионуклиды имели короткие периоды полураспада), а также фиксации ¹³⁷Cs глинистыми минералами почвенно-поглощающего комплекса и вертикальной миграции радионуклидов в природных и полуприродных экосистемах [13, 14, 15]. В связи с этим особую актуальность приобретает задача установления медико-экологических аспектов возможной сельскохозяйственной реабилитации отселенной после Чернобыльской катастрофы территории.

Обобщение и экстраполяция результатов многолетних исследований, проведенных в натуральных условиях территории, отселенной в результате аварии на ЧАЭС показали, что в отдаленный период развития радиационной ситуации индивидуальная эффективная доза облучения населения продолжает формироваться, в основном, за счет внутреннего облучения ¹³⁷Cs, поступающего в организм с продуктами питания. При этом существенный вклад в ее формирование продолжает вносить сельскохозяйственная продукция, которая производится в зонах радионуклидного загрязнения (рис. 1).

По приведенным данным видно, что ее вклад в структуру общей дозы облучения населения достигает 80-95%. Доля внешнего гамма-облучения значительно меньше и находится в пределах 5-20%. Следует отметить, что на ранних этапах развития радиационной ситуации оно было более высоким, что обусловлено как физическим распадом короткоживущих радионуклидов, так и вертикальной миграцией радионуклидов.



Рисунок 1 - Структура формирования дозы облучения населения в северо-западном Полесье, загрязненном после Чернобыльской катастрофы.

Внутреннее облучение ^{137}Cs , поступающим в организм с питьевой водой является относительно невысоким (до 2%) и может представлять опасность только в период паводков при горизонтальной миграции с поверхностными водами. Невысокий вклад в суммарную дозу облучения населения в отдаленный период развития радиационной ситуации характерен и для ингаляционного пути поступления радионуклида, который не превышает 1%.

Учитывая то, что внешнее облучение сегодня стабилизировалось, приоритетным направлением в минимизации индивидуальной дозы облучения населения должен быть комплекс мероприятий, направленных на уменьшение поступления радионуклидов в организм человека именно с продуктами питания местного производства. Обобщенные результаты многолетних исследований структуры продукции содержание ^{137}Cs в которой превышает допустимые уровни содержания радионуклидов приведена на рис. 2.

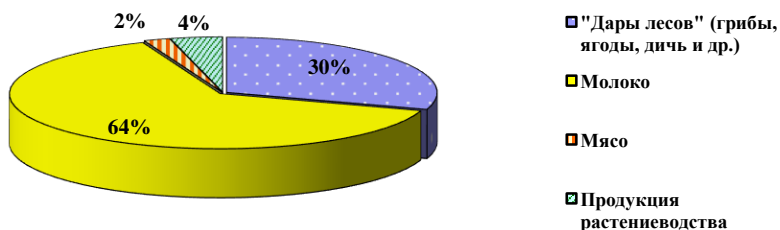


Рисунок 2 - Структура продукции, содержание ^{137}Cs в которой превышает допустимые уровни содержания радионуклидов

Анализ представленных данных показывает, что и в отдаленный период развития радиационной ситуации, наиболее критическим в радиационном отношении остается молоко, которое производится в личных подсобных хозяйствах населения. Вклад его в структуру загрязненной продукции составляет 64%. Таким образом, развитие молочной отрасли при возрождении сельскохозяйственного производства на ранее отселенных территориях нецелесообразно.

Резюмируя вышеизложенное, следует отметить, что при разработке медико-экологических аспектов возможного возрождения сельскохозяйственной деятельности на отселенной вследствие Чернобыльской катастрофы территории, основная доза облучения населения будет формироваться за счет потребления в пищу сельскохозяйственной продукции, прежде всего молока.

Эффективно можно использовать земли Чернобыльской зоны отселения для производства сельскохозяйственного сырья с целью дальнейшей его глубокой переработки. Перспективным направлением возможного возрождения сельскохозяйственной деятельности на отселенных после Чернобыльской катастрофы территориях может быть и организация семеноводства. Содержание радионуклидов в семенах не регламентируется действующими гигиеническими нормативами. Но в этом случае следует обращать внимание на интенсивность потоков радионуклидов с товарной продукцией (семенами), которая отчуждается с урожаям

Список литературы:

1. USSR State Committee on the Utilization of Atomic Energy «The Accident at the Chernobyl NPP and its Consequences». – Post Accident Review Meeting. - Vienna, 25 – 29 August 1986. – P. 8 – 25;
2. Радиоактивное загрязнение природных сред в зоне аварии на Чернобыльской АЭС атомной электростанции/ Ю. А. Израэль, В. Н. Петров, С. И. Авдюшин [и др.] // Метеорология и гидрология. – 1987. – №2. – С. 5–18;
3. Сивинцев Ю.В., Хрулев А.А. Оценка радиоактивного выброса при аварии 1986 г. на 4-ом блоке Чернобыльской АЭС// Атомная энергия, 1995. – Вып. 6. – С. 403–417;
4. Buzulukov, Yu. and Dobrynin, Yu. Release of radionuclides during the Chernobyl accident// The Chernobyl papers. Ed. Merwin, S. and Baolonov, M. Reseach Enterprises, Richland WA, Vol. 1, 1993.–P. 3–21;
5. Израэль Ю. А. Моделирование радиоактивных выпадений в ближней зоне от аварии на ЧАЭС / Ю. А. Израэль, В. Н. Петров, Д.А. Северов // Метеорология и гидрология. – 1987. – № 7. – С 8-17;

6. Experimental assessment of radioactive fallout from the Chernobyl accident / N. A. Loshchilov, V. A. Kashparov, Ye. B. Yudin [et al.] // Sicurezza e Protezione. – 1991. – N 25/26. – P. 46–49;
7. Атлас загрязнения Европы цезием после Чернобыльской аварии / EUR 16733, CG-NA-16-733-29. – С. : Luxemburg, 1998. – 66 с.
8. Атлас Украина. Радиоактивное загрязнение. – К. : 2011. – 52 с.;
9. Дутов О.І., Єрмолаєв М.М. Радіаційно-екологічні аспекти використання ґрунтів, забруднених радіонуклідами// Вісник аграрної науки. – 2013. –№ 2. – С. 51 – 54;
10. Дутов А.И, Булыгин С.Ю., Лисецкий Ф.Н. Чернобыльская зона отселения: радиационно-экологические аспекты перспективного сельскохозяйственного использования территории// Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Естественные науки, 2015. – № 9 (206), вып. 31. – С. 186 – 191;
11. Российский национальный доклад: 30 лет чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России. 1986—2016 / Под общ. ред. В. А. Пучкова и Л. А. Большова. — М. : Академ-Принт, 2016. — 202 с.
12. Наследие Чернобыля: Медицинские, экологические и социально-экономические последствия и рекомендации правительствам Беларуси, Российской Федерации и Украины// Чернобыльский форум: 2003 – 2005. Второе, исправленное издание. - Kinley III (Editor); A. Diesner-Kuepfer (Design), Wagramer Strasse 5, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria. – 59 с.
13. Дутов А.И., Булыгин С.Ю. Инновационные подходы к рациональному сельскохозяйственному использованию загрязненных земель в поздний период развития радиационной ситуации после аварии на ЧАЭС// Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – № 4, 2014. – С. 66 – 74;
14. Dutov A., Rodionov V., Belogurova N. Some Elements of Biologization in Crops Production on Radioactively Contaminated Areas// KnE Life Sciences / International Scientific and Practical Conference “AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture”. – Nov. 2019. – P. 570–577.
15. Dutov A., Rodionov V., Puzanova L. The specificity of production and processing of agricultural raw materials in the radio-actively contaminated territory (on the example of Chernobyl NPP accident// Earth and environmental science, N 640. - Special Issue P2ARM 2020. - Reference PDF Name EESE6406020.

ИННОВАЦИОННО-МАРКЕТИНГОВАЯ МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Дутов А.И.¹, д-р с.-х. наук профессор,
Миронов А.Л.¹, канд. тех. наук, доцент,
Пузанова Л.А.², канд. мед. наук, доцент
*¹Белгородский государственный аграрный
университет им. В.Я. Горина,*

²НИУ Белгородский государственный университет

Аннотация. В статье рассмотрена и проанализирована инновационно-маркетинговая модель дополнительного профессионального образования специалистов для обеспечения экологизации земледелия. Показано, что развитие региональных систем переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса предопределяется стратегическими направлениями программно-целевой модификации агропромышленного комплекса. Таким образом, в условиях Белгородской области приоритетным и наиболее востребованным представляется непрерывный процесс расширенного воспроизводства знаний и инноваций в области экологизации сельскохозяйственного производства. Кроме того, инновационно-маркетинговая модель обучения должна иметь адаптивно-устойчивую специфику, которая предусматривает высокий уровень организации переподготовки и обучения персонала в эпидемиологических условиях, обусловленных распространением коронавирусной инфекции.

Ключевые слова: сельское хозяйство, биологизация, агропромышленный комплекс

Аграрный сектор экономики является одним из приоритетных направлений социально-экономического развития Белгородской области. Объективной предпосылкой становления и последующего развития высокоэффективного агропромышленного производства здесь являлась реализация стратегических программ развития сельского хозяйства на базе разработанных механизмов государственно-приватного партнёрства [1, 2, 3]. Комплексное их внедрение способствовало созданию и эффективному развитию кластера "Агропромышленный комплекс". Одной из стратегических ее задач является дальнейшее совершенствование сельскохозяйственного производства, с позиций полноправного конкурентоспособного

участника как внутриобластного и внутрироссийского, так и всемирного продовольственного рынков [4].

Достижение этих целей предполагается экологической трансформацией (биологизацией) сельскохозяйственного производства в регионе. В частности, производством гарантировано экологически безопасной (чистой) продукции, сохранением и воспроизводством земельных, водных и других природных ресурсов. В связи с этим разработана и успешно реализуется дорожная карта поэтапного внедрения биологизации земледелия на территории Белгородской области. Она является своеобразным инструментом для обеспечения устойчивого сельскохозяйственного производства в условиях глобальных климатических изменений, поддержания высокого уровня плодородия почв, снижения химической и механической нагрузки на почву и растения, увеличение площадей под многолетними травами, сидератами и промежуточными культурами, широкого внедрения системы No-till с элементами прецизионного земледелия и многого другого [5, 6].

Цели амбициозные. Их достижение предполагает не просто привлечение высококвалифицированных кадров, а инициирует непрерывный процесс расширенного воспроизводства их знаний, умений, навыков. Обеспечение соответствия квалификации руководителей и специалистов предприятий современному уровню развития науки и техники в этих условиях должно быть ориентировано на получение и ускоренный трансфер современных инноваций в производство и экономику. Только высококвалифицированный и высокомотивированный персонал, знания и опыт которого постоянно обновляются и совершенствуются, может обеспечить высокоэффективное развитие предприятия, повышения его конкурентоспособности, ускоренного инновационного развития агропромышленного производства области и страны в целом. Поэтому структурная диверсификация экономики региона на основе инновационного технологического перевооружения, выделение приоритетных секторов и сегментов специализации, развития новых инновационно ориентированных производств должна базироваться на обеспечении методической, информационно-консультационной и образовательной поддержке реализации экологической направленности развития агропромышленного комплекса Белгородской области [7, 8, 9].

Основным императивом поддержания образовательного процесса развития имеющихся и освоения инновационных навыков и компетенций на качественно высоком уровне была и остается переподготовка и

повышение квалификации руководителей и специалистов предприятий независимо от формы собственности и способа хозяйственной деятельности [10]. Одновременно профессиональная направленность подготовки, уровень квалификации специалистов и их первичная мотивация участия в реализации конкретных инновационных программ является наиболее эффективным инструментом материализации макроэкономических и макросоциальных ориентиров стратегического развития региона. Только таким образом предприятия могут обеспечить наиболее полное соответствие структуры работников структуре рабочих мест с учётом всего спектра требований, предъявляемых к качеству рабочей силы. И здесь нами были достигнуты довольно ощутимые результаты. Так входное анкетирование наших слушателей по указанным вопросам показало, что если в 2015 году почти половина их имело довольно «скромные» знания в области обеспечения экологической безопасности работы предприятий и организаций, в вопросах биологизации земледелия, то к 2021 многими хозяйствами уже были внедрены и уверенно перешли на технологии No-till с элементами биологического и прецезиозного земледелия.

Значительный интерес сельскохозяйственных товаропроизводителей (особенно малых и средних форм хозяйствования) вызывает Smart-школы для начинающих предпринимателей по программам использования интернет-ресурсов, включая социальные сети, в организации эффективного аграрного бизнеса. Для того, чтобы бизнес, в котором используется интернет-ресурс, был успешным, совсем не обязательно быть крупной компанией. Предприятия малого и среднего бизнеса в этом случае имеют те же шансы на прибыльность, что и крупные. Более того, по нашему мнению, именно такие предприятия в недалеком будущем могут играть более существенную роль в электронной коммерции [11]. Эффективное использование интернет-ресурсов дает все возможности выйти на глобальный уровень бизнеса с минимальными инвестиционными вложениями. Кроме того, есть буквально сотни вертикальных и горизонтальных электронных торговых площадок, доступных в сети Интернет. Эти площадки позволяют за минимальную плату иметь постоянный доступ к большой аудитории потенциальных потребителей товаров и услуг со всех уголков мира. Важен лишь механизм доведения этой информации до них, создание и поддержка имиджа компании. В этой связи, уже сегодня подобные сайты имеют место быть и выполняют важнейшие функции развития предприятий, таких как укрепление позиций компании, повышение ее имиджа, создание благоприятной среды для успешной конкуренции,

использование интернет-ресурсов и социальных сетей при создании и подтверждении инфраструктуры доверия к качеству продукции.

В последнее время наблюдается тенденция к возрастанию роли и места интернет-ресурсов и в организации образовательного процесса. Существенное развитие оно получило в период значительного ухудшения санитарно-эпидемиологической ситуации в связи с угрозой возникновения и распространения новой коронавирусной инфекции. Для повышения устойчивости образовательного процесса в этих условиях, нами разработана комбинированная модель обучения с использованием дистанционных форм преподавания. Концепция модели исходит из необходимости и целесообразности сохранения преимущества как очной формы обучения (возможность непосредственного общения и передачи знаний обучающимися), так и дистанционной (возможность обучения в неблагоприятной эпидемической ситуации, предотвращение распространения коронавирусной и прочих инфекций, рациональное использование временного фактора и др.) [12]. Актуальность дистанционного обучения возрастает и в связи с тем, что к переподготовке и повышению квалификации специалистов АПК привлекаются наиболее квалифицированных преподаватели не только области, но и страны, а также зарубежья. Это и представители фирм-производителей сельхозтехники, средств защиты растений, специалисты по экономике, современным технологиям в земледелии и животноводстве, из США, Германии, Швейцарии, Белоруссии, Украины и других стран. Поскольку бюджет курсов повышения квалификации, а также напряженный график работы не всегда позволяет привлечь к очному обучению соответствующего специалиста, практикуются удаленное интерактивное обучение с использованием современных сетевых технологий.

Список литературы:

1. Долгосрочная целевая программа «Внедрение биологической системы земледелия на территории Белгородской области на 2011-2018 годы», утверждённая постановлением Правительства Белгородской области от 29 августа 2011 года №324-пп.- 15 с.
2. Постановление Правительства Белгородской области от 28 октября 2013 г. N 439-пп «Об утверждении государственной программы Белгородской области "Развитие сельского хозяйства и рыбоводства в Белгородской области на 2014 - 2020 годы». – Белгород, 2013. – 12 с.
3. Постановление Правительства Белгородской области от 26 января 2015 г. N 14-пп «Об утверждении кодекса добросовестного землепользователя Белгородской области. – Белгород, 2015.- 5 с.

4. Постановление Правительства Белгородской области от 25 января 2010 года N 27-пп «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?base=RLAW404&dst=&n;
5. Дорожная карта по снижению пестицидной нагрузки и расширению применения биопрепаратов в интегрированной системе защиты растений. Утверждена Губернатором Белгородской области Е.А. Савченко 27.04.2017 г. – Белгород, 2017. – 3 с.
6. Дорожная карта внедрения второго этапа биологизации земледелия на территории Белгородской области. Утверждена Губернатором Белгородской области Е.А. Савченко, 2019 г. – Белгород, 2019. – 3 с.
7. Дутов А.И., Родионов В.Я., Белогурова Н.А., Хохлова Т.А. Совершенствование методологии переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса в контексте кластерного развития АПК Белгородской области// Вестник кадровой политики, аграрного образования и инноваций. – Вып. №7-9/2017. – С. 55 – 61;
8. Дутов А.И., Миронов А.Л. Особенности переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса в контексте инновационного развития АПК Белгородской области// Материалы VI Международной науч.-практ. конф. «Модернизация аграрного образования», Томский СХИ, 2020. – С. 22 – 25.
9. Дутов А.И., Косов А.В., Пузанова Л.А. Развитие региональной модели переподготовки и повышения квалификации кадров агробизнеса в контексте кластерного развития АПК Белгородской области// Инновации в АПК: проблемы и перспективы. Теоретический и научно-практический журнал. – №2 (30), 2021. – С. 116 – 122.
10. Меморандум непрерывного образования Европейского Союза// Общество «Знание России». – 2001. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.znanie.org/docs/memorandum.html>;
11. Дутов А.И., Миронов А.Л., Пузанова Л.А. Использование ресурсов сети интернет в работе сельских предпринимателей: Учебное пособие. – Белгородский ГАУ, 2021. – 156 с.
12. Дутов А.И., Миронов А.Л., Пузанова Л.А и др. Использование информационно-коммуникационных технологий для обеспечения задач повышения квалификации специалистов АПК// Дополнительное профессиональное образование агропромышленного комплекса: научное обеспечение. – Материалы II Международной научно-практической конференции «Андреевские чтения». – М.: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2021. – С.159 – 165;

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Лупандина Н.С., доцент,
Шамраева Д.А., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова*

Аннотация. Проблема, о которой идет речь в данной статье, имеет глобальный масштаб. Речь идет о загрязнении сточных вод результатами жизнедеятельности человека и весьма эффективном пути решения данной проблемы. Таким путем является использование магнитных сорбентов, используемых в основном для очистки сточных вод от нефтепродуктов. Ведь проблема загрязнения вод такими веществами до сих пор остается весьма существенной из-за индустриализации стран. В статье говорится о применении магнитных сорбентов, их свойствах, видах и способах получения.

Ключевые слова: магнитные сорбенты, сточные воды, очистка, нефтепродукты, оксиды железа, наночастицы, загрязнения.

Загрязнение окружающей среды в настоящее время является глобальной проблемой человечества. Рост урбанизации приводит к увеличению уровня загрязнений с невероятной скоростью, так как потребность человека в воде для использования ее в различных сферах деятельности стремительно растет.

Чистая вода является дефицитом из-за индустриализации. Особенно это заметно в развитых странах. Для решения этой проблемы люди придумывают новые, все более эффективные способы очистки сточных вод. Одним из таких способов является применение сорбентов.

Сорбенты – это соединения в твердом или жидком состоянии, способные избирательно поглощать из окружающей нас среды пары, газы и растворенные вещества. Сорбенты имеют развитую пористость, высокую площадь поверхности, химическую и механическую и прочности. Эти свойства сорбентов позволяют использовать их для очистки сточных вод.

Сорбенты подразделяются на адсорбенты и абсорбенты. В первом случае поглощение веществ происходит поверхностью частиц, во втором – всем объемом частиц. Применяя метод адсорбции, можно достичь высокой эффективности и удалить из воды остатки загрязнителей, пропуская большие объемы воды. В качестве сорбентов обычно используют пористые материалы, которые обладают большой удельной

поверхностью. К таким материалам относят: активированный уголь, силикагели, алюмогели, глины, кизельгур и так далее.

В настоящее время ведутся работы по синтезу магнитных сорбентов, используемых для очистки загрязненных сточных вод, для выделения и очистки ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) и так далее. Но сейчас мы обсудим первый случай.

Основные характеристики, которыми должны обладать магнитные сорбенты:

- высокая удельная поверхность частиц, которая увеличивает контакт сорбента с загрязнителем;
- низкая удельная масса, сохраняющая даже после контакта сорбента с загрязнителем его достаточную плавучесть;
- возможность быстрого и эффективного удаления с поверхности очищаемой воды отработанного сорбента.

Придание частицам сорбента магнитных свойств может значительно увеличить эффективность их использования. Ведь появляется возможность введения частиц сорбентов в водную среду в виде дисперсной фазы.

Преимущество магнитных сорбентов над обычными сорбентами – наличие магнетизма, более высокой сорбционной способности и возможность извлечения сорбента из водной среды после его использования. Магнитные свойства не понижают селективность и емкость сорбции, а иногда даже повышает значения этих характеристик.

Также магнитные сорбенты имеют способность улучшать ионообменные свойства почв, что говорит о возможности направленного изменения свойств биологических систем.

Производство магнитных сорбентов является более дорогостоящим, нежели производство обычных. Но если учитывать затраты в течение всего периода их использования, то можно сделать вывод о том, что они являются более конкурентоспособными, нежели обычные сорбенты.

Применение магнитных сорбентов является весьма эффективным при удалении из воды красителей, тяжелых металлов, а также нефтяных загрязнений. Отделение таких сорбентов из водной среды проводят при помощи магнитной сепарации.

Метод магнитной сепарации заключается в разделении смешанных объёмов разнородных частиц. Он основан на использовании различия магнитных свойств компонентов смеси в неоднородном поле постоянных магнитов или электромагнитов. В данном случае компонентами смеси являются вода и магнитный сорбент. Основное достоинство такой технологии – возможность очищать большие объёмы сточных вод за

короткий промежуток времени. В результате не образуются вторичные загрязнители.

Очень часто для получения магнитных сорбентов используются магнитные оксиды железа (магнетит и маггемит). Они характеризуются эффективностью очистки воды, высокой сорбционной емкостью и низкой стоимостью. Но эффективность сорбентов на основе окислов железа зависит от поверхностных характеристик частиц. Поэтому для получения таких сорбентов необходимо проводить механическую обработку порошков.

Способы получения наночастиц оксида железа:

- один из самых удобных и чаще всего используемых способов получения наночастиц оксида железа – метод совместного осаждения солей железа (метод Массара). Суть метода заключается в осаждении оксида железа в водной среде добавлением аммиака к раствору смеси хлоридов железа. Соотношение при этом должно составлять 1:2;

- еще одним способом синтеза наночастиц для получения магнитных сорбентов является сольвотермальный способ. Его суть состоит в восстановлении солей железа многоатомными спиртами. Синтез проводят в присутствии различных солей при высоких температурах;

- также применяют термолит металлорганических соединений в высококипящих некоординирующих растворителях.

После обработки порошков оксида железа получают магнитный сорбент. Некоторые способы получения магнитных сорбентов, предназначенных для удаления нефтепродуктов с поверхности воды:

1. магнитосорбент можно получить на основе минерального масла, магнитного наполнителя, гидрофобного полимерного связующего и алюмосиликатного пористого наполнителя (с размерами частиц не более 100 мкм). Такой сорбент предназначен для очистки водных сред от нефти, масел и других углеводородов. Он относится к сорбентам с магнитными свойствами.

2. сорбент, изготовленный в виде полых микросфер. Для его получения используют обработанные компоненты с высокой удельной площадью поверхности, продукты сгорания угля на электростанциях и напыленные ферромагнитные частицы.

3. полимерный сорбент с магнитными свойствами. Такой сорбент производится на основе промышленного синтетического бутадиенового каучука. В основе производства лежит реакции окислительного хлорфосфорилирования с последующей иммобилизацией наночастиц магнетита.

Магнитные сорбенты можно классифицировать в зависимости от их структуры:

1. Сорбенты со структурой ядро-оболочка. Для их получения предварительно синтезируют наночастицы оксидов железа различных неорганических и органических соединений. Далее проводят нековалентную и ковалентную иммобилизацию на поверхности частиц. Такие сорбенты можно также подразделить на:

а) сорбенты со структурой ядро-неорганическая оболочка. К таким сорбентам относятся наночастицы оксидов железа, которые функционализированы оксидами металлов, оксидом кремния оксидом кремния или углеродом.

б) сорбенты со структурой ядро-органическая оболочка. К ним относят наночастицы оксидов железа, функционализированные низкомолекулярными органическими соединениями, поверхностно-активными веществами (ПАВ), природными или синтетическими полимерами.

в) сорбенты со структурой ядро-многослойная гибридная оболочка. Для их получения в большинстве случаев используют кремнийорганические комбинированные покрытия. Широкое распространение получили магнитные сорбенты с привитыми октадецильными или фенильными группами.

2. Наноконпозиционные углеродные или полимерные материалы, которые содержат инкапсулированные магнитные наночастицы. Данный способ значительно проще. Он заключается во внедрении наночастиц оксидов железа в немагнитные матрицы. Полученные таким образом сорбционные материалы в последнее время находят все более широкое применение в качестве сорбентов. Они сочетают сорбционные свойства исходных материалов с возможностью управлять процессом сорбции при помощи магнитного поля.

Список литературы:

1. Апяри В. В., Дмитриенко С. Г., Кочук Е. В., Толмачева В. В. Магнитные сорбенты на основе наночастиц оксидов железа для выделения и концентрирования органических соединений // Журнал аналитической химии. - 2016. - №4. - С. 339-356.
2. Бразовская Е. Ю. Разработка магнитовосприимчивых сорбентов на основе цеолита вета для решения задач медицины и экологии: дис. канд.хим. наук: 02.00.04. - Санкт-Петербург, 2020. - 115 с.
3. Веприкова, Е. В. Магнитные сорбенты на основе коры сосны для сбора нефти и нефтепродуктов / Е. В. Веприкова, С. И. Цыганова, Е. А. Терещенко // Химия растительного сырья. – 2015. – № 2. – С. 219-224.

4. Карсакова Ю. В., Тихомирова Т. И. Магнитные сорбенты на основе химически модифицированных кремнезёмов: получение и свойства // Сорбционные и хроматографические процессы. - Москва: М. С. Цвет, 2018. - С. 845-852.
5. Татаринцева Е. Ю. Полуфункциональные сорбционные материалы на основе модифицированных отходов промышленности для очистки вод: дис. д-р техн. наук: 03.02.08. - Саратов, 2020. - 406 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО СОРБЕНТА, ОБРАБОТАННОГО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ЗООКОМПОСТА К ДЕЙСТВИЮ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ

Порожняк Л.А., канд. техн. наук, доцент,
Чепиль В.Е., магистрант
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Показано, что подавляющий или стимулирующий эффекты развития мицелия микромицетов на сорбентах растительного происхождения, обработанных биологически активными веществами зоокомпоста культивирования личинок мухи Черной львинки, зависят от концентрационного эффекта.

Ключевые слова: зоокомпост, муха Черная львинка, биологически активные вещества, микромицеты, растительный субстрат, грибостойкость.

Низшие грибы – это организмы, у которых вегетативное тело образовано не клеточной (не имеющей перегородок) разветвленной и многоядерной грибницей. По сути грибница микромицетов – это разросшийся одноклеточный организм [1, 2].

Субстратом для развития микромицетов является как вегетативные части растений, семена, так и ткани, и органы животных. Хорошей средой для развития микромицетов являются продукты питания.

Известно, что продукты жизнедеятельности большинства низших грибов вызывают опасные заболевания, такие как склероспороз (поражение культурных злаков – кукурузы, риса), мильдию (ложная мучнистая роса), поражающая европейские сорта винограда; мукоморикоз, вызывающий поражение внутренних органов человека [3].

В настоящее время в практики очистки сточных вод все чаще применяют сорбенты на основе отходов промышленности и сельского хозяйства [4].

При ненадлежащем хранении сорбентов на растительной основе возможно поражение их плесневыми грибами, разрушение структуры, и, как следствие, снижение сорбционных возможностей. Также может произойти вторичное загрязнение очищаемой воды, как спорами грибов, так и продуктами их жизнедеятельности.

С этой точки зрения важно подобрать такие фунгициды для обработки сорбентов на растительной основе, которые с одной

подавляют рост грибов, не разрушают субстрат сорбента, а с другой не являются опасными (токсичными) для других организмов.

В качестве образцов для исследований выбрали лузгу подсолнечника, обладающей пористой структурой и сорбционными свойствами. Лузга, отделяемая от семян подсолнечника в процессе их подготовки к извлечению масла, представляет собой одревесневшую растительную ткань, однородную по физической структуре и физико-механическим свойствам, с постоянным химическим составом (таблица 1) [5].

Таблица 1 - Результаты химического исследования корма лузги подсолнечника [4]

№ п/п	Наименование показателя	Обнаруженная концентрация	Единица измерения
1	Влажность	10,1	%
2	Сырой протеин	41,9	%
3	Клетчатка	21,2	%
4	Кальций	0,55	%
5	Фосфор	следы	
6	Азот	6,9	мг/100
7	Жир	1,5	%
8	Сахар (глюкоза истинная)	63,9	%
9	Зола	1,5	%

Сущность метода заключалась в том, что материал субстрата – (лузгу подсолнечника) выдерживали в водной вытяжке из зоокомпоста культивирования личинок мухи Черная львинка в течение суток. Водную вытяжку готовили в соотношении зоокомпост : вода = 1:10. Перед проведением водного экстрагирования БАВ зоокомпост высушивали до постоянной массы при температуре 100-105°C. Суспензию (зоокомпост + вода) помещали на перемешивающее устройство LS 110 и проводили экстракцию в течение 24 часов при комнатной температуре. Субстрат отделяли фильтрованием и определяли рН водной вытяжки с использованием ионометрического преобразователя И-500. Активность по водороду (рН) составила $8,32 \pm 0,2$.

Для оценки фунгицидности / (фунгистатических свойств) готовили серию разбавлений водной вытяжки из зоокомпоста. В полученных разбавлениях гравиметрически определяли сухой остаток. В качестве

контроля использовали дехлорированную, отстоянную водопроводную воду.




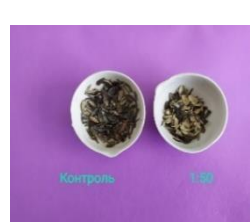
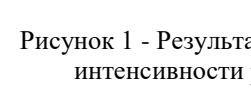


Результаты фотофиксации	Степень развития плесневых грибов (балл)	Оценка материала
<p>A</p> 	0	Опыт: под микроскопом прорастание спор и конидий не обнаружено
<p>B</p> 	0	Опыт: под микроскопом прорастание спор и конидий не обнаружено
<p>C</p> 	1	Контроль: под микроскопом видны проросшие споры и незначительно развитый мицелий
<p>D</p> 	2	Опыт: под микроскопом виден развитый мицелий, возможно спороношение
<p>D</p> 	1	Контроль: под микроскопом видны проросшие споры и незначительно развитый мицелий
<p>D</p> 	3	Опыт: невооруженным глазом мицелий и (или) спороношение едва видны, но отчетливо видны под микроскопом
<p>D</p> 	1	Контроль: под микроскопом видны проросшие споры и незначительно развитый мицелий

Рисунок 1 - Результаты оценки грибостойкости материала по интенсивности развития грибов (фото авторов)

Как было показано ранее [6, 7] водная вытяжка из зоокомпоста культивирования мухи содержит биологически активные вещества, стимулирующие рост таких растений как картофель, томаты, огурцы, лук.

Образцы лузги, обработанных водными вытяжками с различным содержанием БАВ, засеивали спорами гриба рода *Mucor* [8] и выдерживали в тепло-влажностных условиях в климатостате - P2 при температуре 27-30°C в течение 28 дней.

При проведении промежуточных испытаний и по их окончании образцы извлекали из камеры, осматривали невооруженным глазом в рассеянном свете при освещенности 2000-3000 Лк и при увеличении 40-60 раз с использованием микроскопа Levenhuk (Zoom and Joy). Оценивали грибостойкость субстрата по интенсивности развития грибов на образцах по 6-балльной шкале по методу 2. [9]. Результаты представлены на фотографиях рисунка 1.

А. В образце, включающем субстрат (лузга), обработанном водной вытяжкой из зоокомпоста без разбавления, выявлен сильный фунгистатический эффект. В контрольном образце выявлен слабо развитый мицелий (балл – 1).

В. Выявлен сильный фунгистатический эффект в образце субстрата (лузга), обработанном водной вытяжкой из зоокомпоста с разбавлением 1:2. В контрольном образце выявлен слабо развитый мицелий (балл – 1).

С. Выявлен незначительный фунгистатический эффект в образце субстрата, обработанном водной вытяжкой из зоокомпоста с разведением 1:25. Материал содержит питательные вещества, которые обеспечивают развитие грибов. В контрольном образце выявлен слабо развитый мицелий (балл – 1).

Д. Фунгистатический эффект в образце субстрата, обработанном водной вытяжкой из зоокомпоста с разведением 1:50 не выявлен. Материал содержит питательные вещества, которые обеспечивают значительное развитие грибов (рис. 2). В контрольном образце выявлен слабо развитый мицелий (балл – 1).

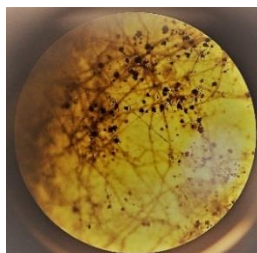
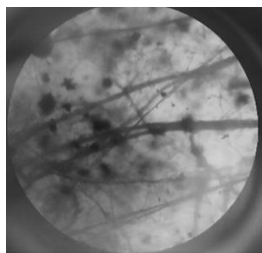


Рисунок 2 – Развитие мицелия мукора (*Mucor St.*) на субстрате из лузги подсолнечника, обработанного водной вытяжкой из зоокомпоста с разведением 1:50 (фото авторов)

А. Гифы мицелия мукора

Б. Спорангиеносцы мукора

Таким образом, полученные результаты по оценке грибостойкости сорбционного материала позволяют предположить, что БАВ в составе зоокомпоста оказывают определенное действие на степень развития мицелия плесневого гриба рода *Mucor*. Так высокие концентрации БАВ зоокомпоста подавляют развитие мицелия, то есть оказывают фунгистатическое действие; разбавленные растворы БАВ зоокомпоста способствуют развитию мицелия, то есть оказывают стимулирующее действие. Полученные результаты рекомендуется учитывать при получении, хранении и применении сорбентов на растительной основе.

Список литературы:

1. Переведенцева, Л. Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы: учебник для студентов вузов по направлению 020200 «Биология» и специальности 020204 «Ботаника» / Л. Г. Переведенцева. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2012 – 272 с.
2. Феофилова, Е.П. Клеточная стенка грибов: современные представления о составе и биологической функции / Е.П. Феофилова // Микробиология. – 2010. – Т. 79, № 6. – С. 723–733.
3. Жуков А.М., Гордиенко П.В. Научно-методическое пособие по диагностике грибных болезней лесных деревьев и кустарников. М: ВНИИЛМ, 2003. – 123 с.
4. Свергузова С.В., Сапронова Ж.А., Локтионова Е.В., Сыса В.И., Шайхiev И.Г. Использование растительного сорбента для извлечения красителя конго красный из модельных растворов/ Chemical Bulletin 2021, Том 4, №1 С. 44-45
5. Патент 2395336 РФ Способ получения углеродного адсорбента из лузги подсолнечной / Овчаров С.Н., Долгих О.Г.; заявитель и

- патентообладатель ГОУ ВПО СевКавГТУ, ООО НПФ «Нефлесорбенты». – № 2008143817/15; заявл. 05.11.08 ; опубл. 27.07.10, Бюл. № 21. – 9 с
6. Пендюрин Е.А., Рыбина С.Ю., Смоленская Л.М. Использование зоокомпоста Черной львинки в качестве органического удобрения. Аграрная наука. 2020. №7-8. С. 106-110.
 7. Порожняк Л.А., Лупандина Н.С., Непоменко А.В. Интегральная оценка водных сред, обработанных зоокомпостом с использованием Allium сера // Chemical Bulletin 2020, Том 3, №3 С. 5-14.
 8. Литвинов, М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов / М.А. Литвинов. Л.: Наука, 1967. - 303 с.
 9. ГОСТ 9.048. Единая система защиты от коррозии и старения. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов. М. Изд-во стандартов. –1989 (действующий). 17 с.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ УПАКОВКИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИМЕРНО-ПЕСЧАНОЙ ПЛИТКИ

Рубанов Ю.К., канд. техн. наук, доцент,
Негодина О.А., магистрант,
Ладюк В.В., магистрант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Аннотация. Приведены результаты исследований по использованию отходов упаковки кондитерских изделий в виде ламинированной бумаги в производстве полимерно-песчаной тротуарной плитки. Показаны сравнительные характеристики с цементно-песчаной плиткой.

Ключевые слова: полимерно-песчаная плитка, полимерный материал, ламинированная бумага, речной песок, вибропрессование.

Строительная отрасль, как и рынок строительных материалов это динамично развивающаяся и перспективная сфера экономики России с высокой степенью конкуренции.[1]

В современных условиях на рынке появляются новые виды материалов, обладающие уникальными свойствами и потребительскими качествами, что выгодно отличает их от классических видов товаров заменителей.

Именно к таким видам продукции и относятся изделия из песчанополимерных композитов, сочетающие в себе лучшие свойства как бетонных, так и пластиковых строительных материалов (высокая прочность и надежность, долговечность, малый вес, привлекательный внешний вид и удобство монтажа).

Полимер песчаный композит это искусственно созданный материал, не встречающийся в природе и сочетающий в себе качества несвойственные для других материалов.

Материал получается в результате равномерного смешения основных компонентов (наполнитель + полимер) при соблюдении заданного температурного режима, в результате чего происходит обволакивание полимером каждой частицы наполнителя. При последующей формовке и застывании полимерно-песчаная масса образует однородную монолитную структуру с высокой прочностью. [2]

Авторами проведены исследования по использованию отходов упаковки кондитерских изделий в виде ламинированной бумаги в

качестве полимерного компонента при изготовлении полимерно-песчаной тротуарной плитки.

Для изготовления образцов полимерно-песчаной плитки использовали отходы упаковки кондитерских изделий из ламинированной бумаги на кондитерской фабрике «Славянка» г. Старый Оскол Белгородской области, и речной песок.

Ламинированная бумага - комбинированный материал, состоящий из бумаги-основы и нанесенного на нее полимерного покрытия слоя полиэтилена. Сочетая в себе свойства двух материалов: бумаги и полимерного слоя, ламинированная бумага является качественной упаковкой для многих видов товаров в фармацевтической, пищевой, легкой и химической промышленности [3].

Использование бумаги дает возможность нанесения наружной печати. Материал пригоден для упаковки методом горячей фасовки при температуре до 80 градусов.

Применяется для упаковки масла, маргарина, муки, сахара, мороженого, супов быстрого приготовления, специй, медицинских и лекарственных препаратов.

Состав ламинированной бумаги:

- бумага 25-120 г/м²;
- полиэтилен 7-60 г/м²

Область применения:

- упаковка кондитерских изделий;
- упаковка сыпучих пищевых продуктов;
- биологическиактивные добавки [13]

Речной песок - это природный материал, добываемый со дна рек. Этот вид песка практически не содержит глинистых частиц, а так же каменистых включений.

Модули крупности речного песка в основном средние. Частицы речного песка бывают мелкими (до 2 мм.), средними (2,0 до 2,8 мм.) и крупными (от 2.9 до 5 мм.). Цвет речного песка может быть серым или желтым.

Речной песок считается универсальным материалом и используется для любых видов строительных работ, так как в его составе отсутствуют различные примеси. Речной песок стал основным компонентом, необходимым для производства бетона. Также речной песок широко используется для различных отделочных работ.

Образцы полимерно-песчаной плитки готовили путем смешивания отходов измельченной ламинированной бумаги и речного песка. Смесь помещали в форму в виде прямоугольника в плане и высотой 4 см.

Сверху помещали груз для обеспечения усилия прессования при нагреве 0,1 кг/см².

Заполненную форму помещали в муфельную печь для нагрева при температуре (180+20) °С. Выбранная температура нагрева соответствует температуре плавления основы ламинированной бумаги – полиэтилена. После охлаждения образцы подвергали физико-механическим исследованиям. В качестве контрольных образцов использовали цементно-песчаную плитку, изготовленную по традиционной литейной технологии при массовом соотношении цемент: песок 1:3.

Характеристики образцов полимерно-песчаной плитки приведены в табл. 1

Таблица 1. Зависимость водопоглощения образцов от соотношения «бумага: песок»

№ образца	Водопоглощение, %	Плотность, кг/м ³	Прочность при изгибе, МПа	Прочность при сжатии, МПа	Истираемость, г/см ²
1	1,3	1650	8,2	10,3	0,4
2	0,8	1750	10,3	12,4	0,3
3	0,4	1700	11,2	14,2	0,2
4	0,2	1650	11,7	15,8	0,1
5	0,2	1640	12,25	16,3	0,1
Контроль	4,0	2300	7,0	40,0	0,3

На основании исследований можно сделать следующие выводы:

1. Оптимальным соотношением компонентов при изготовлении полимерно-песчаной плитки «ламинированная бумага: песок», масс. % - 30:70.

2. Массовое водопоглощение образцов плитки при оптимальном соотношении компонентов составило 0,2 %, что в 20 раз ниже, чем у контрольного образца. Это объясняется закрытой пористостью образцов за счет плавления полиэтилена – компонента ламинированной бумаги. Данный показатель характеризует отсутствие впитывания влаги и повышение срока службы изделия.

3. Плотность (объемная масса) образцов полимерно-песчаной плитки значительно ниже, чем у контрольного образца в связи с использованием легкого наполнителя.

4. Значения прочности при изгибе превышают значения контрольного образца в связи с проявлением эластичности.

5. Прочность при сжатии уступает прочности контрольного образца, но соответствует значениям прочности для тротуарной плитки по ГОСТ 17608-91.

6. Истираемость образцов меньше, чем у контрольного образца в связи с более гладкой поверхностью.

Список литературы:

1. Найденков В.И., Джамалян А.А. Научная статья по специализации «Экономика и бизнес», с. 29 // Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-faktorah-konkurentosposobnosti-predpriyatiy-stroitelnoy-otrasli-rossii/viewerю>.
2. Полимерно-песчаные изделия – [Электронный ресурс] // <https://red-fasad.ru/blog/polimerno-peschanye-izdeliya.html>.
3. Каталог по видам продукции - Применение ламинированной бумаги – [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.papertechno.ru/production/laminirovannaya-bumaga/>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ОТ ДИОКСИДА СЕРЫ

Рубанов Ю.К., канд. техн. наук, доцент,
Балахонов А.В., магистрант,
Лихачев М.М., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Приведены результаты исследований по использованию суспензий сталеплавильного шлака и отхода производства сахара – дефектата в процессах очистки отходящих газов от диоксида серы. Показаны сравнительные характеристики процессов.

Ключевые слова: диоксид серы, абсорбционная очистка, хемосорбент, сталеплавильный шлак, дефектат.

Жизнедеятельность человека неизбежно сопровождается негативными воздействиями на окружающую среду, проявляющимися в различных формах: потребление природных ресурсов, внесение различных изменений в природные экосистемы, химическое и энергетическое загрязнение природной среды.

Давно осознано влияние качества атмосферного воздуха на здоровье и благополучие человека. Действительно, количество воздуха, проходящего в сутки через легкие человека без всякой предварительной очистки, составляет 13–15 килограммов, что в 6–7 раз превышает количество потребляемой пищи и питья воды. Эти цифры указывают на необходимость контроля качества воздушной среды как среды обитания человека. Особенно важной эта проблема становится в современных городах, степень загрязненности воздуха в которых автомобильным транспортом и промышленностью может быть очень высокой [1].

Интенсивное загрязнение атмосферы Земли выбросами автотранспортных средств, промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики не только ухудшает качество атмосферного воздуха, но также ведет к существенным изменениям на планетарном уровне: изменению климата, разрушению озонового слоя, возникновению кислотных дождей [2].

В данной статье представлены результаты исследований по целесообразности использования сталеплавильного шлака в качестве хемосорбента для поглощения диоксида серы и изучению химических характеристик водных суспензий шлака, а также параметров, влияющих на механизм извлечения из нее активных компонентов.

Состав суспензии для хемосорбции и её свойства формируются под влиянием ряда факторов: концентрации твердой фазы, времени контакта, температуры и кислотности суспензии (рН).

Шлак является побочным продуктом при выплавке стали и в значительной части состоит из оксидов: CaO, MgO, FeO, Al₂O₃, SiO₂ [3]. Объектом исследования является модельная газозвудушная смесь, загрязненная SO₂ с концентрацией 100 мг/м³.

Для определения оптимального значения концентрации шлака в суспензии выполнен ряд экспериментов с различными концентрациями от 50 до 200 г/л (рис. 1). Увеличение навески шлака вызывает возрастание ионной концентрации (рН). В результате определена оптимальная концентрация 150 г/л, при которой значение рН составляет 12,6-12,8. При увеличении концентрации золы до 200 г/л, значение рН суспензии существенно не изменяется.

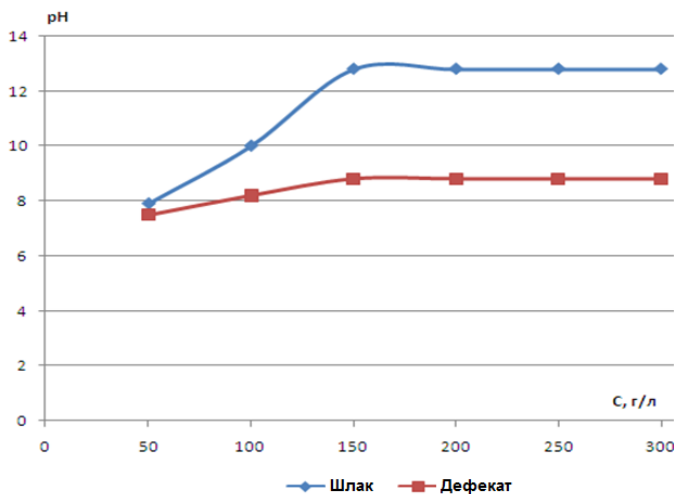


Рисунок 1 - Зависимость рН суспензии от концентрации шлака и дефеката

Следует отметить, что при пропуске загрязненного газа через суспензию шлака рН быстро падает, так как начинается интенсивный гидролиз силикатов, алюминатов, ферритов кальция и разложение стекловидной фазы, что приводит к образованию в суспензии гидроксида кальция. При этом эффективность очистки газа повышается (рис. 2). Переход активных компонентов из шлака сопровождается изменением

pH поглотительной суспензии и после достижения значения pH=3,5 наблюдается снижение эффективности поглощения диоксида серы. При этом максимальная эффективность поглощения диоксида серы достигается 98,7%.

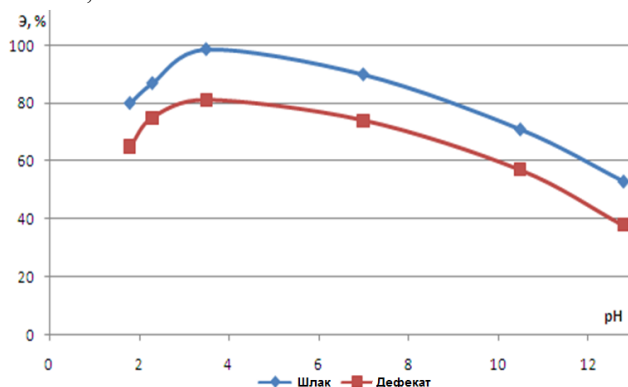


Рисунок 2 - Изменение pH суспензии в процессе поглощения SO₂
 На рис.3 представлена зависимость изменения значения pH от времени ее контакта с загрязненным газом.

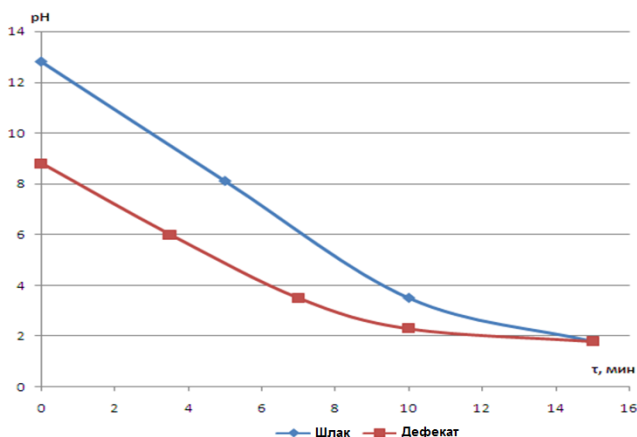


Рисунок 3 - Зависимость pH суспензии от времени очистки
 Выявлено, что оптимальное время очистки составляет 10 минут, так как pH суспензии за данный промежуток времени достигает минимального значения, равного 3,5.

Изменение температуры суспензии оказывает влияние на эффективность очистки газа от диоксида серы. Вследствие увеличения температуры до 45 °С повышается растворимость солей и количество ионов в суспензии растёт. Так как реакции, протекающие в процессе хемосорбции являются экзотермическими и обратимыми, то при последующем повышении температуры раствора химические соединения разлагаются с выделением исходных компонентов. Исключение составляет ион кальция Ca^{2+} , так как повышение температуры понижает растворимость кальциевых соединений (CaCO_3 , CaSO_3 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). В результате исследований выявлено, что, оптимальная температура поглотительной суспензии, при которой достигается максимальная степень очистки 98,7 % равна 45 °С (рис. 4).

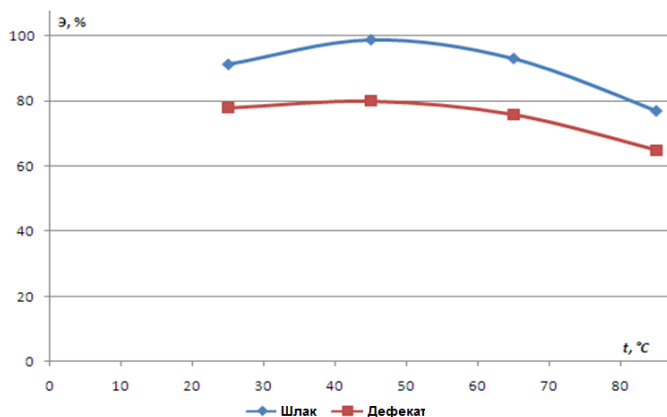


Рисунок 4 - Зависимость эффективности очистки от температуры суспензии

Список литературы:

1. Тарасов, В.В. Мониторинг атмосферного воздуха / В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина, Тихонова И.О. – М.: Химия, 1990. – 234 с.
2. Комкин, А.И. Расчет и проектирование систем защиты окружающей среды / А.И. Комкин, Б.С. Ксенофонов, В.С. Спиридонов. – М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2010г. – 36 с.
3. Рубанов, Ю.К. Первичная переработка и использование самораспадающихся электросталеплавильных шлаков в технологиях силикатных материалов: автореферат дис. кандидата технических наук: 05.17.11 / Белгород. гос. технол. ун-т им. В. Г. Шухова. - Белгород, 2003. - 17 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ МАГНИТОУПРАВЛЯЕМЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Сапронова Ж.А., д-р. техн. наук, доцент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Сорбционная очистка с использованием гидрофобных сорбентов - один из наиболее эффективных способов удаления разливов нефти с поверхности воды. Пыль электродуговых сталеплавильных печей является перспективным материалом для создания магнитных сорбентов, которые могут быть собраны после использования с помощью внешнего магнитного поля.

Ключевые слова: сорбент, очистка сточных вод

Загрязнение воды, которое вызвано разливами нефти, является одной из основных экологических проблем в настоящее время. В течение XX и начала XXI веков количество жидких сбросов, в частности нефти и нефтепродуктов, в Мировой океан существенно увеличилось. Загрязнение нефтью приводит к значительным негативным последствиям для морских экосистем.

Таким образом, разделение водно-масляных смесей и очистка нефтесодержащих сточных вод стали актуальной мировой проблемой. Как правило, смеси нефтепродукты/вода подразделяются на две категории, эмульсии масло-в-воде (М/В) и вода-в-масле (В/ М). Из-за небольшого размера ($d < 20$ мкм) и высокой стабильности капель эмульсии их разделение является очень сложной задачей [1].

Сорбционная очистка с использованием пористых гидрофобных сорбентов - один из наиболее эффективных способов удаления разливов нефти с поверхности воды. Другой проблемой является сбор отработанного сорбента с сорбированной нефтью с поверхности воды при изменении погодных условий морских и океанических пространств: наличие морских волн, течений, ветра и т. д. В настоящее время используются так называемые магнитные сорбенты, состоящие из пористой матрицы, непосредственно участвующие в сорбции, модифицированные ферримагнитными или ферромагнитными соединениями [2].

Значительное количество адсорбирующих материалов были синтезированы и использованы для удаления нефти и нефтепродуктов из воды. Однако многие материалы имеют ограниченное применение из-за

их высокой стоимости, несовместимости с окружающей средой и низкой возможности вторичной переработки.

Поскольку разлив нефти может вызвать загрязнение воды на огромной территории (например, 1 тонна нефти может быстро растекаться по поверхности воды, образуя пленку площадью 12 км²), материалы, адсорбирующие нефть, которые могут быть быстро распределены и собраны без негативного воздействия на водную жизнь и не вызывающие вторичного загрязнения, наиболее предпочтительны [3].

Восстановление и повторное использование абсорбентов всегда интересовало исследователей. Если адсорбенты не могут быть собраны после адсорбции, стоимость водоочистки будет выше, а вероятность вторичного загрязнения может возрасти. Впечатляющим преимуществом магнитных материалов является то, что они могут быть легко собраны с помощью внешнего магнитного поля.

Синтез высококачественных и стабильных магнитных нефтесорбентов по-прежнему представляет собой проблему.

Некоторые магнитные материалы были получены путем введения наночастиц Fe₃O₄ в волокна и мембраны или путем сшивания или прививки в губки и пену. После регенерационной обработки эти магнитные адсорбенты можно было повторно использовать несколько раз без явного снижения адсорбционной способности. Однако некоторые магнитные материалы были синтезированы с помощью процедур, в которых магнитные наночастицы переносились на пористые материалы посредством простого покрытия погружением или прикреплялись к поверхности биоуглей путем соосаждения. После нескольких циклов разделения масла (нефти) и воды магнитные материалы все еще сохраняли приемлемую способность к адсорбции. Недостатки этих материалов в основном связаны с частичным выбросом слабосвязанных частиц в окружающую среду в процессе масло- и нефтепоглощения. Последнее поставит под угрозу возможность повторного использования сорбента и приведет к различным проблемам экологической безопасности [4].

Сообщается о получении высокогидрофобных / суперолеофильных магнитных сорбентов для снижения загрязнения окружающей среды, вызванного маслами и органическими загрязнителями из природных отходов (апельсиновая кожура). Кожуру апельсина сушили, измельчали в порошок и превращали в магнитные и высокогидрофобные / суперолеофильные сорбенты путем включения наночастиц Fe₃O₄ с использованием подхода соосаждения и последующей модификации

слоев. Свежеприготовленные сорбенты демонстрируют сильные магнитные свойства и очень высокую способность к селективному поглощению различных масел и органических растворителей из воды, загрязненной нефтью [3].

Известен опыт получения адсорбента на основе хитозана, модифицированного ферромагнитными наночастицами, с целью применения для удаления нитратных, фторидных и фосфатных анионов из водных растворов. Из-за поверхностного заряда хитозановых магнитных наночастиц железа можно было использовать этот адсорбент для удаления загрязняющих веществ с отрицательным зарядом, а затем отделять его от водного раствора с помощью магнита [5].

В работе [6] описан метод получения магнитных композиционных сорбционных материалов. Ферритизированный гальваношлам обрабатывался парафином для придания ему гидрофобных свойств и плавучести. Полученные материалы представляли собой гранулы размером 0,5-2 мм или мелкодисперсный порошок и обладали магнитными свойствами.

Пыль электродуговых сталеплавильных печей (ЭДСП) является перспективным материалом для создания магнитных сорбентов. В таблице 1 указан усредненный химический состав проб пыли.

Таблица 1 - Химический состав пыли ЭДСП

Массовая доля элементов, %													
NiO	Sn	Pb	Fe _{общ}	CaO	MgO	SiO ₂	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	Zn	V ₂ O ₅	CuO	Проч.
0,031	0,008	0,071	35,82	18,61	8,77	9,41	0,45	1,81	7,65	0,97	0,031	0,04	16,329

Пыль ЭДСП образуется при плавке металлизированных окатышей в электродуговых сталеплавильных печах. Использование этого материала для придания магнитных свойств гидрофобным сорбентам, является перспективным направлением исследований.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук и докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации, номер заявки МД-1249.2020.5

Список литературы:

1. Azam Jamsaz, Elaheh K. Goharshadi, Alexandre Barras et al. Magnetically driven superhydrophobic/superoleophilic graphene-based polyurethane sponge for highly efficient oil/water separation and demulsification // *Separation and Purification Technology*. 2021. N 274. 118931. 12 p.
2. Andrei V. Ivanov, Julia A. Pavlova, Igor L. Kalachev et al. Preparation of magnetic sorbent based on exfoliated graphite with different content of cobalt ferrite // *Materials Today: Proceedings*. 2018. N 5. P. 26010–26017.
3. Arun K. Singh, Kumar Ketan, Jayant K. Singh Simple and green fabrication of recyclable magnetic highly hydrophobic sorbents derived from waste orange peels for removal of oil and organic solvents from water surface // *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 2017. N 5. P. 5250–5259.
4. Kaili Qiao, Weijun Tian, Jie Bai et al. Application of magnetic adsorbents based on iron oxide nanoparticles for oil spill remediation: A review // *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*. 2019. N 97. P. 227–236.
5. Elham Mohammadi, Hiva Daraei, Reza Ghanbari et al. Synthesis of carboxylated chitosan modified with ferromagnetic nanoparticles for adsorptive removal of fluoride, nitrate, and phosphate anions from aqueous solutions // *Journal of Molecular Liquids*. 2019. N. 273. P. 116–124.
6. Татаринцева Е.А., Полифункциональные сорбционные материалы на основе модифицированных отходов промышленности для очистки сточных вод. Дисс...д-ра техн. наук.: 03.02.08. Саратов 2020, 425 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБРАБОТКИ КИЗЕЛЬГУРОВОГО ШЛАМА МАСЛОЭКСТРАКЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СПАВ ИЗ ВОДНЫХ СРЕД

Старостина И.В., канд. техн. наук, доцент,
Бондаренко Е.М., студент,
Писклов М.А., магистрант,
Лушников А.С., магистрант
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Представлены результаты исследования влияния условий температурной модификации кизельгурового шлама – отхода производства рафинированных растительных масел на эффективность извлечения СПАВ из водных сред. Показано, что максимальная эффективность 85 % достигнута при использовании материала, полученного при температуре 450°C, характеризующегося высокой гидрофобностью, обусловленной наличием растительных восков и воскоподобных веществ в составе углеродного слоя на поверхности частиц кизельгура.

Ключевые слова: кизельгуровый шлам, термическая модификация, углеродный слой, раствор СПАВ, гидрофобность поверхности, эффективность очистки.

В настоящее время поверхностно-активные вещества (ПАВ) являются практически обязательным компонентом многих технологических процессов. ПАВ – это моющие средства, стабилизаторы пен и эмульсий, флотореагенты, ингибиторы коррозии и т. д. Такое широкое использование связано с тем, что даже низкие концентрации ПАВ способны интенсифицировать технологический процесс или модифицировать поверхности.

ПАВ относятся к органическим соединениям, имеющим амфифильное строение, то есть они состоят из гидрофобного (органическая часть) и гидрофильного (функциональные группы) компонентов. Таким образом, поверхностно-активные вещества имеют полярную и неполярную части [1].

Основной классификацией ПАВ является классификация по типу гидрофильных групп, согласно которой поверхностно-активные вещества делятся на ионогенные (анионные, катионные и амфотерные) и неионогенные. Анионные ПАВ (лауретсульфаты, карбоновые кислоты,

соли жирных кислот и др.) диссоциируют в воде с образованием поверхностно-активного аниона, а катионные - с образованием поверхностно-активного катиона. Катионные ПАВ используют в качестве дезинфицирующих средств. Амфотерные ПАВ (аминоксиды, бетаины и др.) имеют две функциональные группы, поэтому могут обладать как анионоактивными (в щелочной среде), так и катионоактивными (в кислой среде) свойствами. Неионогенные ПАВ не диссоциируют в воде на ионы, и их свойства легко регулировать, изменяя длину полиоксиэтиленовой цепи. Они так же используются в кислых и щелочных средах [2].

Поверхностно-активные вещества широко используются в химической, нефтехимической, фармацевтической, лакокрасочной, пищевой и других отраслях промышленности, а также в медицине, быту и сельском хозяйстве. Разнообразные типы ПАВ широко применяются в гальваническом производстве в растворах для обезжиривания деталей перед нанесением покрытий и в гальванических ваннах. В технологическом процессе эти вещества неизбежно попадают в промывные и сточные воды. Высоким содержанием ПАВ характеризуются также сточные воды автомоек, прачечных и предприятий текстильной промышленности [3].

ПАВ являются наиболее распространенными загрязнителями водоемов. Попадая в водные объекты, ПАВ ухудшают органолептические (цвет, запах, вкус) и бактериологические показатели воды, оказывают сильное токсическое воздействие на флору и фауну и препятствуют процессам самоочищения. Даже незначительное содержание ПАВ (0,8-2 мг/дм³) приводит к обильному пенообразованию и нарушению кислородного обмена в водоеме. Это связано со способностью молекул ПАВ адсорбироваться на границе раздела фаз и понижать поверхностное натяжение жидкости. В результате - затормаживаются процессы фотосинтеза и сокращается кормовая база, что приводит к гибели рыб и других гидробионтов.

Хотя ПАВ способны к биологическому разложению, но продукты такого распада тоже обладают токсическими свойствами и являются загрязнителями. При этом необходимо учитывать, что из ПАВ наиболее токсичными являются катионные, наименее – неионогенные [4].

Для очистки сточных вод от ПАВ используются различные методы – химические, физико-химические и биологические [5, 6]. Наиболее распространенными являются флотация и коагуляция, а также биологическое окисление. Но к наиболее эффективным способам извлечения ПАВ из сточных вод относятся адсорбционные процессы.

Они обеспечивают высокую эффективность извлечения загрязняющих веществ из водных сред, позволяют довести их конечную концентрацию до нормативных значений и осуществлять сброс очищенных сточных вод в канализационную систему или поверхностные водоемы, а также использовать для водооборотного водоснабжения [7].

Наиболее распространенными и широко используемыми сорбентами являются природные материалы – глины, опока, цеолиты [7]. Существует опыт извлечения ПАВ из водных сред углеродсодержащим сорбционным материалом, полученным в результате термообработки дефеката - отхода сахарного производства [8]

В работе [9] показана высокая эффективность сочетания адсорбции и коагуляции с добавками небольших доз флокулянтов для очистки от ПАВ и взвешенных веществ и снижения затрат. Показано, что глина проявляет свойства не только эффективного адсорбента, но и утяжелителя осадка коагулянта.

В данной работе исследовали возможность использования сорбционного материала, полученного из отработанного кизельгурового шлама (ОКШ) маслоэкстракционного производства, для извлечения СПАВ из водных сред. ОКШ образуется на стадии винтеризации при очистке охлажденных растительных масел от восков и воскоподобных веществ и характеризуется содержанием органических примесей до 60-65%. ОКШ подвергали модификации при температурах от 400 до 600°C в течение 1 час в условиях недостатка кислорода. В результате термической обработки шлама происходит окисление органических примесей с образованием сажеподобных частиц углерода на поверхности диатомита и формирование нового материала – термически модифицированного кизельгурового шлама (ТКШ). В работе оценивали влияние температуры модификации ОКШ на эффективность извлечения СПАВ из водных сред.

В качестве загрязняющего вещества использовали анионоактивный СПАВ – лаурилсульфат натрия (ЛСН). Модельный раствор с концентрацией СПАВ _____ мг/дм³ готовили смешением ЛСН с дистиллированной водой. В качестве сорбционных материалов использовали ТКШ, полученные при различных температурах модификации кизельгурового шлама.

К модельному раствору СПАВ объемом 50 мл добавляли ТКШ массой 0,5 г, перемешивали в течение 24 час и фильтровали через бумажный фильтр «синяя лента». В фильтрах определяли остаточное содержание СПАВ по интегральной характеристике – химическому

потреблению кислорода (ХПК). Эффективность извлечения СПАВ определяли по формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{\text{ХПК}_{\text{нач.}} - \text{ХПК}_{\text{кон.}}}{\text{ХПК}_{\text{нач.}}} \cdot 100\%,$$

где $\text{ХПК}_{\text{нач.}}$ и $\text{ХПК}_{\text{кон.}}$ – химическое потребление кислорода в модельных растворах до и после очистки, соответственно, мгО/дм^3 .

Результаты, представленные на рис. 1, показали, что максимальная эффективность извлечения СПАВ достигнута при использовании сорбционного материала ТКШ₄₅₀, т.е. полученного в результате термической обработки шлама при 450°C.

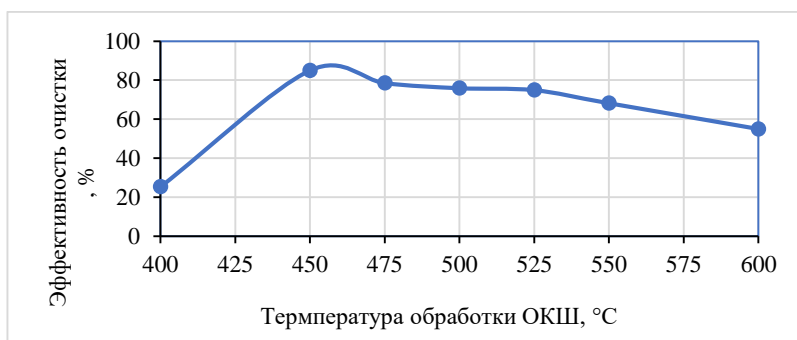


Рисунок 1 - Влияние температуры модификации ОКШ на эффективность извлечения СПАВ из водных сред.

Согласно ранее проведенным исследованиям [10] при температуре 450°C обеспечивается развитие пористой структуры получаемого сорбционного материала с размером пор, максимально близкими к размерам молекул сорбируемого поллютанта, что обеспечивает высокую эффективность процесса адсорбции.

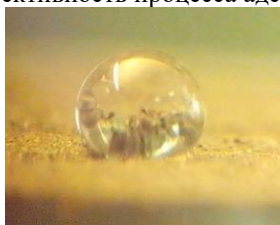


Рисунок 2 - Капля воды на поверхности ТКШ₄₅₀.

Более того, при этой температуре восковые вещества, входящие в состав органических примесей отработанного шлама, выгорают не полностью, концентрируются в углеродном слое, что обеспечивает материалу высокую гидрофобность поверхности (рис. 2) [10].

С повышением температуры обработки ОКШ до 500°C - 525°C происходит разрушение воскоподобных веществ в составе углеродного слоя. Дальнейшее увеличение температуры сопровождается уже окислением углеродной составляющей и при температуре 600°C содержание углерода достигает минимальных значений - 0,49%, тогда как для ТКШ₄₅₀ содержание углерода в среднем составляет 10,31% [11]. Поверхность получаемых сорбционных материалов приобретает гидрофильный характер, что отражается на снижении эффективности извлечения СПАВ до 55% (для ТКШ₆₀₀).

Таким образом, можно предположить, что адсорбция ЛСН на поверхности термически модифицированного кизельгурового шлама осуществляется за счет сил специфического взаимодействия – ориентационного, дисперсионного, индукционного. Но определяющим является гидрофобное взаимодействие, что обеспечивает максимальную эффективность извлечения ЛСН - 85% при использовании ТКШ₄₅₀, полученного при температуре 450°C характеризующегося высокой гидрофобностью поверхности.

Работа выполнена в рамках реализации Программы развития опорного университета на базе БГТУ им. В.Г. Шухова с использованием оборудования на базе Центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова.

Список литературы:

1. Поверхностно-активные вещества. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.sites.google.com/site/kolloidnaahimia/tiksotropia-sinerezis-i-drugie-krasivye-slovau-liofilnye-i-strukturirovannye-sistemy/poverhnostno-aktivnye-vesestva> (дата обращения 22.09.2021 г.)
2. Классификация поверхностно-активных веществ [Электронный ресурс] Режим доступа: http://aroma-flora.ru/surfactants_classification (дата обращения 22.09.2021 г.)
3. Колесников В.А., Ладыгина Ю.Ш., Колесников А.В., Мец Е.А., Масляникова Д.В. Основные закономерности электрофлotosорбционного извлечения анионных и катионных поверхностно-активных веществ из водных растворов // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2019. – Т.62, № 3. – С. 113-120.
4. Лутфуллина Г.Г., Абдуллин И.Ш., Назаров Н.Г., Журавлев Б.Л. Определение токсического действия растворов «Карделин УН» на дафнии // Вестник Казанского технологического университета. - 2013. – Т. 16, № 8. – С.198-199.

5. Иванцова Н.А., Шепелева О.Н. Окислительная деструкция поверхностно-активных веществ // Водоподготовка. - 2013. - № 2. – С. 27-31.
6. Кузнецов В.В., Ефремова Е.Н., Колесников А.В., Ачкасов М.Г. Очистка сточных вод от поверхностно-активных веществ методами электроокисления и электрофлотации. Роль природы поверхностно-активного вещества// Гальванотехника и обработка поверхности. - 2013. - Т. 21, № 3. – С. 55-62.
7. Доскина Э.П., Юрьев Ю.Ю., Игнаткина Д.О., Батманов В.П., Сидякин П.А., Кузьмина Т.А. Совершенствование очистки воды от ПАВ для оборотного водоснабжения (на примере плавательного бассейна) // Инженерный вестник Дона. - 2015. - № 1. ivdon.ru/ru/magazine/archive/nly2015/2797
8. Свргужева С.В., Сапронова Ж.А., Шайхиев И.Г., Фетисов Р.О. Извлечение СПАВ из модельных растворов отходов производства дисахаридов // Вестник Казанского технологического университета. - 2012. - Т.15, № 8. – С. 43-45.
9. Отырба Г.Г., Фидченко М.М., Каменчук И.Н., Клушин В.Н., Курилкин А.А. Использование природных монтмориллонитовых глин в процессе коагуляционной очистки сточных вод прачечных // Сорбционные и хроматографические процессы. - 2020. - Т. 20, № 6. – С. 773-781.
10. Старостина И.В., Никитина А.Е., Порожнюк Е.В., Рабошук Д.С. Исследование влияния условий термической модификации отработанного кизельгурового шлама на смачиваемость поверхности получаемого сорбента // Энерго- и ресурсосберегающие экологически чистые химико-технологические процессы защиты окружающей среды: сб. докл. III Междунар. научно-техн. конф., Белгород, 14-15 нояб. 2017 г. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. С.118-124.
11. Старостина И.В., Никитина А.Е., Порожнюк Е.В., Столяров Д.В., Попова А.А., Плотникова О.А., Половнева Д.О. Влияние температуры модификации отработанного кизельгурового шлама на некоторые характеристики получаемого продукта // Актуальные вопросы охраны окружающей среды: сб. докл. Всерос. научно-техн. конф., Белгород, 17-19 сентяб. 2018 г. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – С.75-79.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО
ФЛОКУЛЯНТА-КОАГУЛЯНТА, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ
СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА, ДЛЯ ОЧИСТКИ МОДЕЛЬНЫХ
ЭМУЛЬСИЙ ЛИЧИНОЧНОГО МАСЛА МУХИ ЧЕРНАЯ
ЛЬВИНКА (*HERMETIA ILLUCENS*)**

Старостина И.В.¹, канд. техн. наук, доцент,
Пендюрин Е.А.¹, канд. с./х. наук, доцент,
Локтионова Е.В.¹, магистрант,
Лушников А.С.¹, магистрант,
Матушкина Э.В.², студент

¹*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова,*

²*Колледж высоких технологий при БГТУ им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Представлены результаты исследования по использованию композиционного реагента, полученного в результате кислотной модификации саморассыпающегося сталеплавильного шлака, для осветления модельной эмульсии липидного концентрата из личинок мухи Черная львинка. Показано, что продукт модификации представляет собой железокремниевый флокулянт-коагулянт и может быть использован как виде суспензии, так и в порошкообразном состоянии, что обеспечивает эффективность осветления эмульсии 99,88% и 99,92%, соответственно, уже при минимальном его расходе.

Ключевые слова: эмульсия, деэмульгатор, липидный концентрат, муха Черная львинка, сталеплавильный шлак, кислотная модификация, соединения железа, кремниевая кислота, железокремнеземистый флокулянт-коагулянт

Разработка эффективных и экологически безопасных технических решений по очистке производственных сточных вод в настоящее время является приоритетной задачей защиты окружающей среды.

Большая часть промышленных стоков относится к гетерогенным системам – содержат в своем составе взвешенные вещества различной дисперсности, растворенные соединения, а также эмульгированные частицы жиров, масел и нефтепродуктов. В зависимости от вида загрязнителей, их концентрации и требований к качеству очищенных стоков используют различные методы их обезвреживания - механические, химические, физико-химические и биологические.

Образование эмульсий, их тип и стабильность во многом определяются поверхностными явлениями на границе раздела фаз и

зависят от дисперсности и наличия стабилизирующих компонентов в системе. Нарушение устойчивости эмульсии возможно в результате коалесценции (слияния) крупных капель дисперсной фазы, что ведет к разделению системы.

Известны различные методы разрушения эмульсий. Это – химические, основанные на понижении уровня pH среды путем введения растворов кислот, физические – нагрев, ультразвук, СВЧ-облучение, а также комбинированные методы [1].

Наиболее распространенным и доступным способом дестабилизации эмульгированных или суспензированных производственных сточных вод является использование минеральных коагулирующих препаратов - преимущественно соединений алюминия и железа. Основная цель их применения - укрупнение нерастворенных примесей за счет процесса агрегирования с последующим осаждением и формированием осадка под действием гравитационных сил. Использование коагулянтов позволяет удалить примеси с гидравлической крупностью менее 0,3 мм/с или дисперсностью менее 100 мкм.

Кроме химически чистых соединений железа и алюминия для очистки вод используются железосодержащие коагулирующие препараты на основе промышленных отходов.

Так, известно получение железоалюминийсодержащих коагулянтов путем растворения оксидов железа и алюминия из глины и золы серной кислотой при температуре 100-120°C [2]. Показано, что для увеличения степени выщелачивания оксидов железа использовали реакционный раствор, полученный смешением концентрированной серной кислоты и раствора поваренной соли. Оптимальная концентрация NaCl составила в интервале 8 -50 г/дм³.

В работе [3] показана возможность получения коагулянта-флокулянта в результате кислотной модификации электросталеплавильного шлака АО «ОМК-Сталь», г. Выкса.

Известно использование в качестве дезэмульгаторов отходов обогащения железистых кварцитов, термически модифицированных при температуре 600°C [4]. Термообработанные отходы обогащения, обладая гидрофильной поверхностью, использовались в качестве фильтрующей загрузки. В процессе фильтрации эмульсии вода проходит через гидрофильную массу фильтра, а капельки масла задерживаются на ней.

Ранее проведенные исследования показали перспективность использования крупнотоннажного отхода металлургического производства – пыли, образующейся при очистке отходящих газов

электродуговых сталеплавильных печей (ЭДСП) Оскольского электрометаллургического комбината для получения реагента комбинированного действия - железосодержащего коагулянта-флокулянта [5-7]. Установлено, что в результате кислотной модификации пыли, характеризующейся высоким содержанием оксидов железа, образуется реагент, состоящий из соединений железа и некоторого количества кремниевой кислоты, что в совокупности обеспечивает комплексные свойства коагулянта-флокулянта. В работе [8] показано эффективное использование полученного коагулянта-флокулянта в системе очистки сточных вод производства соевого молока.

В Белгородской области ведутся работы по созданию высокотехнологичного крупномасштабного производства липидного концентрата и белка из личинок мухи Черная Льевинка (*Hermetia Illucens*). В процессе производства основной продукции предполагается формирование сточных вод, образующихся в результате промывки оборудования, пылеподавления и гидроуборки помещений.

Целью данной работы является исследование возможности использования железосодержащего реагента, полученного на основе электросталеплавильных шлаков Оскольского электрометаллургического комбината (ОЭМК), для очистки модельных эмульсий личиночного масла мухи Черная Льевинка (*Hermetia Illucens*).

Объекты и методы исследований

В данной работе в качестве исходных сырьевых материалов для получения железосодержащего коагулянта-флокулянта рассматривали использование сталеплавильного шлака ОЭМК, полученного по гидравлической технологии первичной переработки, используемой в настоящее время на комбинате. Шлак ОЭМК классифицируется как саморассыпающийся, подверженный в процессе охлаждения силикатному распаду в результате полиморфного превращения двухкальциевого силиката из β - в γ -модификацию. Химический состав и некоторые физико-механические свойства используемого шлака ОЭМК представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1 - Средний химический состав сталеплавильного шлака АО ОЭМК, г. Старый Оскол

CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe _{общ.}	MgO	MnO	Cr ₂ O ₃	Модуль основности, M _о
40,0 – 48,3	20,0 – 27,2	2,3- 6,3	7,0 – 15,5	6,0 – 12,0	0,5 - 6,0	0,1 – 2,0	1,7 – 2,0

Таблица 2 - Некоторые технологические характеристики шлака ОЭМК

№ п/п	Технологическая характеристика	Величина
1	Удельная поверхность, м ² /кг	250-350
2	Средняя плотность кусков, кг/м ³	3300
3	Предел прочности на сжатие, МПа	30,0
4	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов (Аэф.), Бк/кг	21,21

По результатам рентгенофазового анализа минералогический состав шлака ОЭМК представлен следующими основными минералами: γ - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, вюстит, портландит, вторичный кальцит и свободная известь.

В качестве модифицирующего реагента использовали раствор серной кислоты (с разбавлением 1:1), соотношение шлак (г): раствор серной кислоты (мл) составил 1:4.

Шлак и раствор модификатора смешивали, выдерживали в течение 120 минут, полученную суспензию высушивали при температуре 100-105^oC до постоянной массы и измельчали до тонкодисперсного порошка. Полученный реагент, условно названный ЖКФК – железокремниевый флокулянт-коагулянт, в порошкообразном виде и в виде суспензии использовали для очистки модельных эмульсий.

В качестве модельных сред использовали водную эмульсию липидного концентрата (далее - ЛК), полученного из личинок мухи ЧЛ, с концентрацией 1 г/дм³, мутностью – 640 NTU.

Некоторые технологические свойства и химический состав липидного концентрата представлены в таблицах 3 и 4. Учитывая, что температура плавления ЛК составляет 48^oC, то модельную эмульсию нагревали до 60^oC.

Экспериментальные исследования по использованию ЖКФК для осветления модельных эмульсий проводили следующим образом. В стеклянный стакан помещали 100 мл эмульсии, навеску ЖКФК, доводили pH среды до 8 единиц, добавлением раствора 2Н NaOH, и перемешивали с помощью магнитной мешалки в течение 5 минут. Массу навески ЖКФК изменяли от 0,01 до 1 г. После некоторого отстаивания твердую фазу отделяли фильтрованием через фильтр «синяя лента», определяли мутность фильтрата в NTU (нефелометрических единицах мутности) и рассчитывали эффективность очистки по формуле

$$\xi = \frac{M_n - M_k}{M_n} \cdot 100\%,$$

где M_n и M_k – мутность эмульсии до и после очистки, соответственно, NTU.

Таблица 3 - Некоторые технологические свойства липидного концентрата

Наименование показателя	Характеристика
Цвет	от желтого до светло-коричневого
Температура плавления, °C	48
Массовая доля неомыляемых веществ, %, не более	2,5
Массовая доля воды и примесей нежирового характера, %, не более, в том числе	0,5
- примесей нежирового характера, %, не более	0,2

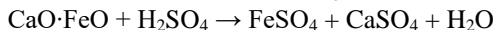
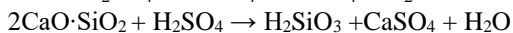
Таблица 4 - Состав липидного концентрата, полученного из личинок мухы Черная львинка (*Hermetia illucens*)

Основные характеристики		Значение
Жир		99,6
Каприновая кислота	C10:0	0,9
Лауриновая кислота	C12:0	40,1
Миристиновая кислота	C14:0	9,3
Миристолевая кислота	C14:1	0,2
Пальмитиновая кислота	C16:0	14,9
Пальмитолеиновая кислота	C16:1	2,5
Маргариновая кислота	C17:0	0,2
Стеариновая кислота	C18:0	2,7
Олеиновая кислота	C18:1	10,1
Линолевая кислота	C18:2n6	16,4
Линоленовая кислота	C18:3n3	1,3
Total omega-3		1,3
Total omega-6		16,5
Total omega-9		10,3
Транс-изомеры жирных кислот		<0,1
Насыщенные жирные кислоты		69,5
Мононенасыщенные жирные кислоты		13,4
Жирные полиненасыщенные кислоты		16,6

В качестве сравнения использовали традиционный коагулянт $Fe_2(SO_4)_3$ в таких же дозировках.

Результаты и их обсуждение

Учитывая, что основными минералами шлака ОЭМК являются двухкальциевый силикат и соединения железа, то в процессе модификации с использованием раствора серной кислоты возможно их растворение по схеме:



Продукт модификации шлака содержит сульфаты железа (II) и (III), которые относятся к группе коагулянтов. В процессе гидролиза соединений железа происходит образование гидроксидов – FeOH^{2+} , $[\text{Fe}(\text{OH})_2]^+$. Учитывая, что сталеплавильный шлак относится к высокоосновным ($M_o \geq 2,0$) и основным минералом является $\gamma\text{-C}_2\text{S}$, то в следствие его растворения и повышения pH среды возможно образование ионов – $[\text{Fe}(\text{OH})_4]^-$, $[\text{Fe}(\text{OH})_5]^{2-}$, $[\text{Fe}(\text{OH})_6]^{3-}$ и др.

При растворении силикатов кальция происходит выделение в раствор активной кремниевой кислоты, которая подвержена процессу поликонденсации с образованием геля, обладающего высокоразвитой поверхностью и проявляющего свойствами флокулянта.

Таким образом, продукт кислотной модификации сталеплавильного шлака ОЭМК гидравлического охлаждения может рассматриваться как композиционный материал, содержащий одновременно и коагулянты, и флокулянт, и условно названный - железокремнеземистый флокулянт-коагулянт, далее – ЖКФК.

Таблица 5 - Влияние расхода ЖКФК, на эффективность осветления, %, водной эмульсии личиночного масла мухи Черная львинка

Вид реагента	Расход, г/100 мл					
	0,01	0,03	0,07	0,1	0,5	1,0
ЖКФК суспензия	99,87	99,91	99,95	99,95	99,95	99,95
ЖКФК порошок	99,93	99,94	99,97	99,97	99,97	99,97
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	99,94	99,95	99,96	99,97	99,97	99,97

Результаты, представленные в таблице, показали, что использование железокремниевое флокулянта-коагулянта в минимальных количествах – 0,01 г на 100 мл эмульсии, обеспечивает эффективность осветления

модельной эмульсии 99,87% и 99,93% при его использовании как в виде суспензии, так и в порошкообразном состоянии, соответственно. Увеличение расхода ЖКФК до 0,1 г на 100 мл эмульсии приводит к 99,97% эффективности очистки.

Необходимо отметить, что эффективность использования ЖКФК для осветления эмульсии соизмерима с эффективностью применения традиционного коагулянта $Fe_2(SO_4)_3$. Но $Fe_2(SO_4)_3$ марки Ferix-3 относится к дорогостоящим реагентам, его стоимость составляет 53 тыс. руб./т, тогда как полная себестоимость порошкообразного флокулянта-коагулянта, полученного в результате кислотной модификации шлака ОЭМК гидравлического охлаждения, находится в пределах 0,9-1,5 тыс. руб./т. Что указывает на экономическую целесообразность его применения.

Таким образом проведенные исследования показали возможность использования шлака ОЭМК гидравлического охлаждения, модифицированного раствором серной кислоты (1:1), в качестве флокулянта-коагулянта при очистке модельной водной эмульсии личиночного масла мухи Черная львинка. Минимальный расход порошкообразного флокулянта-коагулянта – 0,01 г на 100 мл эмульсии, обеспечивает эффективность очистки 99,93%.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения № 075-11-2019-070 от 29.11.2019 г.

Список литературы:

1. Кудишова Л.А., Мясников С.К. Приготовление и разрушение эмульсий физическими и комбинированными методами // Успехи в химии и химической технологии. Т. XXIV. 2010. № 2 (107). С. 25-30.
2. Патент № 2 122 975 Российская Федерация, МПК⁶ С 01 F 7/74, С 01 G 49/10, С02 F 1/52. Способ получения коагулянта / Ханин А.Б., Иванов А.Д., Будыкина Т.А.; заявители и патентообладатели Ханин А.Б., Иванов А.Д., Будыкина. № 97103975/25, заявл. 14.03.1997; опубл. 10.12.1998
3. Vasilenko T.A., Koltun A.A. Chemical aspects of the obtaining of iron-containing coagulant-flocculant from electric steel melting slag for wastewater treatment // Solid State Phenomena. 2017. Vol. 265. Pp. 403-409.
4. Грачева Е.О., Шевага О.Н., Тарасова Г.И. Разрушение нефтесодержащих эмульсионных стоков с помощью твердых деэмульгаторов и использование отработанных нефтешламов в производстве керамических материалов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. № 11. С. 128-132.
5. Свергузова С.В., Старостина И.В., Суханов Е.В., Сапронов Д.В. Влияние условий модификации пыли ЭСПЦ на ее коагуляционные

- свойства // Вестник технологического университета. - 2016. - Т.19, № 3. - С. 113- 115.
6. Суханов Е.В., Свергузова С.В., Шайхиев И.Г., Фомина Е.В., Денисова Л.В. Некоторые особенности коагуляционной очистки воды с помощью пыли электросталеплавильного производства // Вестник технологического университета. - 2016. - Т.19, № 9. - С. 158-163.
 7. Суханов Е.В., Сапронова Ж.А., Свергузова С.В., Фомина Е.В., Денисова Л.В, Сапронов Д.В. Некоторые особенности коагуляционной очистки воды с помощью пыли электросталеплавильного производства // Экология и промышленность России. – 2017. - № 21 (1). - С. 24–29.
 8. Святченко А.В., Сапронова Ж.А. Очистка сточных вод производства соевого молока отходом электросталеплавильной промышленности // Образование. Наука. Производство: сб. статей IX Междунар. молодежного форума, Белгород, 2017. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – С.348-352.

ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ ОХРАНЫ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ИХ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Жиленко В.Ю., канд. биолог. наук, доцент,
Остапенко П.А., студент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье проводится научно-теоретический анализ роли инженерных решений в охране природных ресурсов, природообустройстве, защите окружающей среды, снижении техногенных воздействий. Проведен статистический анализ расходов на охрану окружающей среды, обоснован рост издержек на производство продукции. Метод эконометрического моделирования показал значение инженерных решений в охране природных ресурсов и окружающей среды.

Ключевые слова: окружающая среда, затраты на охрану окружающей среды, экология, инженерные решения, утилизация, отходы

Современная избыточная эксплуатация природной среды резко ухудшила ее состояние. Особенно интенсивному антропогенному влиянию подвергаются пресные воды суши и воздушные бассейны, основным источником загрязнений является промышленное производство [1]. Правильно разработанная экологическая стратегия включает, прежде всего техническую и технологическую политику: производить больше, минимизировав затраты, т.е. сберегать ресурсы, используя их с наибольшим эффектом, совершенствуя и меняя технологию, внедрять и расширять рециклы. Необходимо обеспечить стратегию превентивных экологических мер, заключающихся во внедрении последних совершенных технологий, которые обеспечивают энерго- и ресурсосбережение, совершенствование и быструю смену технологий [4]. Инженерные методы являются первичными и основными мерами по защите окружающей среды населенных мест и рабочих зон, охране природных ресурсов [2]. Данные методы эффективны при работах по природообустройству различных территорий: уробо- и агроландшафтов, а также других природно-технических систем [5]. Многие инженерные устройства позволяют снижать уровень химических, механических примесей, которые содержат вредные для человека и других живых организмов компоненты, контролировать микроклиматический режим в помещениях. Такие инженерные решения

в качестве устройств для улавливания и снижения токсичности выбрасываемых в атмосферу газов, фильтрации и очистки сточных вод [3], рекультивации и мелиорации земель относятся к числу приоритетных практических задач на сегодняшний день. Расходы на охрану окружающей среды постоянно увеличиваются с каждым годом [6]. Данные с 2005 по 2020 гг. представлены на рис. 1.

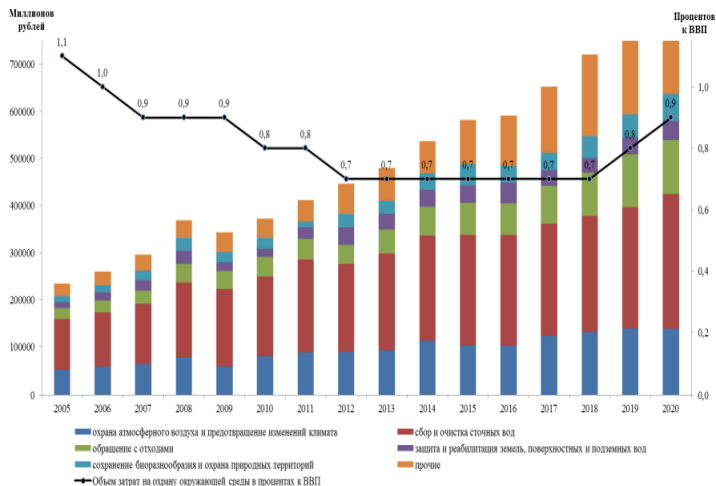


Рисунок 1 - Расходы на охрану окружающей среды (в фактически действовавших ценах; миллионов рублей), по данным Росстат [7].

В соответствии с анализом представленных данных, основную долю затрат по охране окружающей среды составляет сбор и очистка сточных вод, защита и реабилитация земель, поверхностных и подземных вод и прочие расходы. Возрастание расходов на охрану окружающей среды, было выявлено в 2005,2009,2011 году, с 2012-2018 год наблюдалось равномерные расходы, а с 2018-2020 гг.- увеличение расходов на охрану окружающей среды. По направлениям природоохранной деятельности и по секторам в структуре расходов на охрану окружающей среды в 2020 г. представлены на рис.2.

По направлениям природоохранной деятельности



Рисунок 2 - Структура расходов на охрану окружающей среды в 2020 г. (в % к общему объему расходов на охрану окружающей среды).

В соответствии с представленными данными, в 2020 году расходы на сбор и очистку сточных вод составили - 29,4 % к общему объему расходов на охрану окружающей среды; 34,3 % составили прочие расходы, 11,9% - обращение с отходами; 6,0% - защиту биоразнообразия и охрану природных территорий и 4,1% - на защиту и реабилитацию земель, поверхностных и подземных вод. Анализ расходов на охрану окружающей среды в 2020 г. по секторам показал, что наибольшую долю занимает коммерческий сектор – 54,2%, а государственный сектор – 31,3%.

Таким образом, в соответствии с проведенным анализом, возникает необходимость роста объема затрат на охрану окружающей среды, вследствие неблагоприятной экологической ситуации в регионах. Данная ситуация, вызвана в первую очередь значительным уровнем негативного

влияния на окружающую среду хозяйственной деятельности со стороны экономических объектов как по состоянию на текущий момент, так и с накопленным в предыдущие годы воздействием (то есть выбросами и сбросами загрязняющих веществ в атмосферу и гидросферу, а также размещением в окружающей среде различных отходов и др.). Рассматриваемая необходимость в увеличении средств на экологическую безопасность производства, может являться значительным фактором для повышения себестоимости выпускаемой продукции за счет дополнительных природоохранных издержек. Что потребует разработки и внедрения новых технологических процессов и методов работы, которые будут снижать влияние данного потенциального увеличения.

Также сложившаяся тенденция роста образования твердых коммунальных отходов тоже потребует увеличения непосредственной оплаты населением коммунальных услуг по удалению, переработке и экологически безопасной утилизации (включая сжигание и захоронение) данных видов отходов. Следовательно, необходимо будет разработать и внедрить в практику современных технических способов обращения с данными отходами, которые будут уменьшать указанное повышение оплаты услуг. Более бережное и более затратное отношение ко всем природным ресурсам уже в настоящий момент способно экономить средства на ликвидацию в будущем permanently накапливаемого вредного воздействия и позволит направить сэкономленные ресурсы на улучшение в различных сферах жизнедеятельности населения нашей страны.

Список литературы:

1. Андреева Н. Д. Теория и методика обучения экологии / Н. Д. Андреева, В. П. Соломин, Т. В. Васильева; под ред. Н. Д. Андреевой. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 190 с.
2. Буторина М.В. Инженерная экология и экологический менеджмент / М.В. Буторина, Л.Ф. Дроздова, Н.И. Иванов [и др.]; под ред. Н.И. Иванова, И.М. Фадына. — М.: Логос, 2003. 477 с.
3. Донченко В.К. Эколого-химические особенности прибрежных акваторий / В.К. Донченко, В.В.Иванова, В.М. Питулько. — СПб.: изд.НИЦЭБ РАН, 2008. — 540 с.
4. Порожнюк, Л. А. Роль экологического аудита в обращении с отходами в Белгородской области / Л. А. Порожнюк, Т. А. Василенко, Е. В. Порожнюк // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. — 2012. — № 4. — С. 177-180.

5. Питулько В.М. Техногенные системы и экологический риск / В.М. Питулько, В.В. Кулибаба, В.В. Растоскуев // Техногенные системы и экологический риск.- М.: Академия, 2013. - 412 с.
6. Современные проблемы статистики сельского хозяйства и окружающей природной среды: Монография / А.П. Зинченко, В.М. Баутин, А.Д. Думнов, С.А. Скачкова, А.В. Уколова, М.В. Кагирова и др. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. - 198 с.
7. Окружающая среда URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения: 18.10.2021).

ИНТЕНСИВНОЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ФАКТОР ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Дутов А.И.¹, д-р с.-х. наук профессор,
Пузанова Л.А.², канд. мед. наук, доцент
¹Белгородский государственный аграрный
университет им. В.Я. Горина,
²НИУ Белгородский государственный университет

Аннотация. Обобщая и анализируя результаты исследований показано, что глобальное изменение климата находится в тесной корреляционной зависимости с интенсификацией сельскохозяйственного производства. При этом, характерной его особенностью является «двойственность». С одной стороны оно является глобальным продуцентом углекислого газа, с другой – глобальным его потребителем. Учитывая характерное для Белгородской области высокоразвитое интенсивное сельскохозяйственное производство, а также принятый правительством курс на специальный режим углеродного регулирования, направленного на стимулирование развития низкоуглеродной экономики, необходимо разработать порядок инвентаризации источников антропогенных выбросов парниковых газов и интенсивности их возможного поглощения различными средами для постепенного перевода экономики на низкоуглеродоемкое развитие.

Ключевые слова: агропромышленное производство, корреляционная зависимость, климатические технологии.

Принятое 12 декабря 2015 года по итогам двадцать первой конференции Рамочной конвенции ООН Парижское соглашение по климату значительно активизировало усилия мирового сообщества, отдельных стран по разработке и реализации комплекса мероприятий, направленных на снижение выброса парниковых газов, глобальной декарбонизации экономики. Следует отметить, что в тексте соглашения указывалось, что «меры по борьбе с изменением климата должны быть нацелены на сокращение выбросов парниковых газов». И что «разработка и осуществление этих мер полностью возлагается на национальные правительства» [1]. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 декабря 2019 года №3183-р. Был утверждён национальный план, который являлся «первым этапом мероприятий по адаптации экономики и населения к изменениям климата» и включал в себя комплекс мероприятий, направленных на формирование

государственных подходов к адаптации к изменениям климата [2]. Кроме того Указом Президента РФ от 4 ноября 2020 года № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов» к 2030 году предусмотрено сокращение внутренних выбросов CO₂ на 30% от уровня 1990 года. К 2050 году запланировано сделать российскую экономику в разряд низкоуглеродной [3].

Таким образом, глобальное изменение климата из узкоспециального научного вопроса трансформировалась в одну из наиболее острых проблем мировой экономики и политики, в важнейший элемент новой реальности, к которой отдельные страны и все человечество вынуждены приспосабливаться. Среди разнообразных теорий и гипотез, описывающих причины, глобального потепления, наиболее распространенной в настоящее время является теория последствий неконтролируемого антропогенного влияния. Парниковые газы, вызывающие глобальное потепление являются своеобразным «побочным эффектом» длительной индустриализации и интенсификации производства. Высокая их концентрация создает «оболочку», которая нарушает тысячелетиями установившийся теплообмен планеты и повышению температуры. [4, 5].

Следует отметить, что парниковые газы в большей степени представлены углекислым газом (CO₂), метаном (CH₄), озоном (O₃) и хлорфторуглеродами (фреонами). Их вклад в формирование парникового эффекта существенно различается, что обусловлено уровнем развития сельскохозяйственного производства и промышленности, уклада хозяйствования и конкретных почвенно-климатических условий. Однако одним из наиболее существенных факторов, вызывающих климатические изменения, является выброс углекислого газа (CO₂), [6, 7].

Серьезную обеспокоенность и, своеобразным стимулом необходимости скорейшего перевода мировой экономики на низкоуглеродный путь развития, явились опубликованные обсерваторией Национального управления США по исследованию океанов и атмосферы (NOAA) данные, согласно которым концентрация углекислого газа уже достигла 415,26 ppm. Предположительно подобное содержание углекислого газа в атмосфере Земли человечество не знало за всю историю его существования. Подобная концентрация CO₂ имело место в эпоху плейстоцена (около трех миллионов лет назад). И это при том, что температура воздуха тогда была на 2–3°C, а уровень моря – на 10–20 м выше, чем сейчас [8].

Считается, что одной из основных причин потепления климата является сжигание ископаемого топлива. При этом сжигание нефти и газа обуславливает 12% выброса всех парниковых газов (сюда входят прямые выбросы производства и косвенные, связанные – с энергообеспечением компаний) [9, 10]. Следует отметить, что это меньше, нежели потенциально возможный вклад интенсивного сельскохозяйственного производства в структуру парниковых газов, который может достигать 18% [11, 12].

Таким образом, глобальное изменение климата находится в тесной корреляционной зависимости с развитием интенсивного сельскохозяйственного производства. По оценкам экспертов, за последние 50 лет, выбросы парниковых газов в секторе сельскохозяйственного производства возросли более чем в два раза. Если человечество не будет принимать неотложных мер, к 2050 году их выбросы могут еще увеличиться на 30%. [13].

В наибольшей степени изменение климата влияет на сельскохозяйственное производство. Оно же, продуцируя парниковые газы, является и одним из основных «виновников» этого процесса. При этом, характерной его особенностью является «двойственность». С одной стороны сельскохозяйственное производство является глобальным продуцентом углекислого газа, с другой – глобальным его потребителем. Поэтому его следует рассматривать как одним из основных секторов для развития, так называемых, «климатических технологий». Характерной их особенностью является не только получение стабильно высоких урожаев сельскохозяйственных культур, улучшение их качественных показателей, но и разработка и внедрение комплекса специальных агроприемов, обеспечивающих снижение объемов выбросов парниковых газов, смягчение их негативного воздействия на окружающую природную среду.

Вместе с тем, для того чтобы выстраивать политику снижения объемов выброса парниковых газов, необходимо проведение комплекса исследований направленных на их инвентаризацию а также объемов их поглощения компонентами природной среды, изучение вклада различных отраслей сельскохозяйственного производства в продуцирование парниковых газов, баланс CO₂. [14, 15, 16, 17].

Особое внимание следует уделять актуализации уже имеющихся знаний, их обобщению, трансферу и распространению среди товаропроизводителей различных форм хозяйствования. Опрос слушателей курсов повышения квалификации руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий различных форм

хозяйствования показал высокую их заинтересованность в вопросах противодействия глобальным климатическим изменениям и готовность к внедрению соответствующих мероприятий непосредственно в своем хозяйстве. Вместе с тем, по результатам опроса, следует отметить их низкую компетенцию в вопросах причинно-следственных связей и организации мероприятий, направленных на противодействие глобальным климатическим изменениям.

В отечественной и зарубежной научной литературе встречается не много данных по исследованиям в этом направлении. Только в последнее время начали активно предприниматься попытки разработать, климатические технологии, составить соответствующие дорожные карты, рекомендации по эффективному их внедрению.

Таким образом проведение исследований климатических технологий в изучения вклада различных отраслей агропромышленного производства на поступление в атмосферу парниковых газов, в первую очередь CO₂, разработка мероприятий по смягчению его последствий является важной и актуальной задачей мирового значения. Особую актуальность указанное направление исследований представляет для Белгородской области, с характерным высокоразвитым интенсивным агропромышленным производством.

Список литературы:

1. Меры по борьбе с изменением климата: Search the United Nations, [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.un.org/ru/climatechange/paris-agreement>;
2. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 декабря 2019 года №3183-р [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/news/pravitelstvo_utverdilo_naciona_lnyu_plan_meropriyatiy_pervogo_etapa_adaptacii_k_izmeneniyam_klimat_a_na_period_do_2022_goda.html;
3. Указ Президента Российской Федерации от 04.11.2020 г. № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45990>;
4. Глобальное потепление: причины, проявления и пути [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://1000sovetov.ru/article_globalnoe-poteplenie-prichiny-proyavleniya-i-puti;
5. Глобальное потепление климата в России и мире: что это такое, причины, последствия и пути решения проблемы [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cleanbin.ru/problems/global-warming#Puti_reseniya_problemy_i_predotvraseniya_krizisa;
6. 1999 Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone to the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, as

- amended on 4 May 2012. ECE/EB.AIR/114. 98 p. Режим доступа: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/air/eb/ECE.EB.AIR.114_ENG.pdf;
7. Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине за 1990–2012 / Министерство экологии и природных ресурсов Украины. Киев, 2014. 577 с.
 8. Порядин А., О. Белоглазова// Глобальная декарбонизация. Эволюция подходов нефтегазовых компаний// Нефтегазовая вертикаль. Национальный отраслевой журнал. – №5, 2021. – С. 28 -34;
 9. Пермяков В. Зеленая экономика и ESG: вызовы или возможности?// Нефтегазовая вертикаль. Национальный отраслевой журнал. – № 15-16, 2021. – С17 – 24;
 10. Митрова Т. Энергопереход и риски для России// Нефтегазовая вертикаль. Национальный отраслевой журнал. – 2021. – № 6 (484) С. 116-124;
 11. Дутов О.І., Чоботько Г.М., Степанова Є.І. [і др.] Наукові основи сталого розвитку агроєкосистем України / В кн: Екологічна безпека агропромислового виробництва. Т. 1: Колективна монографія / За ред. Акад. НААН О. І. Фурдичка. – К.: ДІА, 2012. – 352 с.
 12. Бондар О.І., БарановськаВ.Є., Дутов О.І., [та ін.] Екологічна освіта для сталого розвитку у запитаннях та відповідях: Уч. Посібник. – К.: Видавець Гринь Д.С., 2015. – 228 с.
 13. Charles Ellinas. Clean Energy Innovation: Fact Or Fantasy? // Natural Gas News, 21 July 2020 [NGW Magazine Volume 5. – P. 116 – 125;
 14. Сафонов Г. В. Оценка потенциала в поглощении CO2 и снижении выбросов парниковых газов лесами и пастбищными угодьями Казахстана. – Астана: ПРООН, 2016. – 186 с.
 15. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов, подготовлено программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов / под ред. С. Игглестонидр. ИГЕС, Япония, 2006. URL: https://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/pdf/4_Volume4/V4_10_Ch10_Livestock.pdf;
 16. Пересмотренные руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов, МГЭИК, 1996 г.- Режим доступа: <http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/gl/invsl.html>;
 17. Сафонов Г. В., Аверченков А. А., Федоров Ю. Н. и др. Регулирование выбросов парниковых газов как фактор повышения конкурентоспособности России М.: ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем, 2013. – 123 с.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ И МОДЕЛИРОВАНИИ

ОЦЕНКА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ГИС СИСТЕМ

Боровской А.Е., канд. техн. наук, доцент,

Гребенников М.В., студент,

Савина М.Д., студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Аннотация. Информационно-аналитическая система (ИАС) "Динамика умного города" является отраслевым решением, предназначенным для работы органов исполнительной власти (ОИВ) со статистическими данными о населении, формируемыми на основе аппаратных данных операторов сотовой связи.

Ключевые слова: геоаналитика, отчеты, перемещение населения, ГИС системы, транспорт

Основная часть. ИАС «Динамика умного города» обеспечивают через веб-интерфейс доступ пользователей к следующей информации:

- Статистическим показателям численности и матрице поездок.
- Аналитическим отчетам, содержащим результаты анализа данных.

Ключевые функциональные возможности ИАС «Динамика умного города»:

- Геопространственный анализ данных, обеспечивающий проведение визуального анализа и фильтрации данных, с использованием следующих графических элементов ИАС:

- Инструментов визуализации данных (карт, диаграмм, графиков);
- Фильтров данных по выбранным временным периодам и различным видам территориального деления;
- Возможность экспорта данных;
- Загрузка и отображение дополнительных слоев данных, полученных из других источников, например, объектов инфраструктуры.

Плотность населения - количество населения, деленного на площадь территории.

Методика обработки данных о событиях подвижной радиотелефонной сети основана на данных о нагрузке на базовые станции сотовой связи, достаточные для формирования на их основе наборов геоаналитических данных. При этом персональные данные

абонентов не используется операторами связи в процессе сбора и обработки информации.

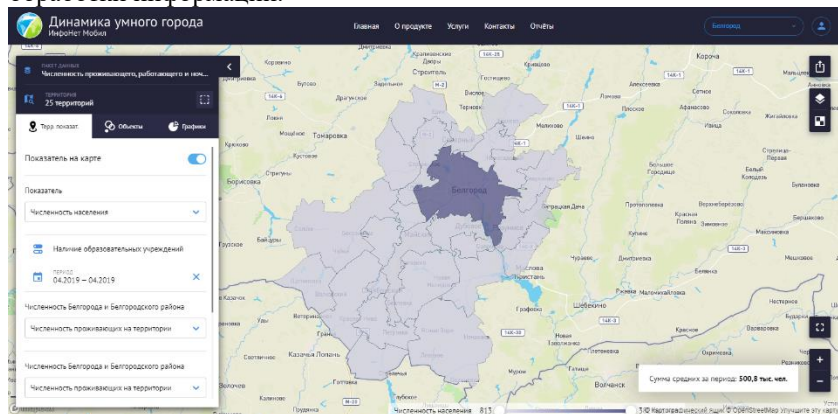


Рисунок 1 – Интерфейс системы «ДМГ»

Методика обработки данных о событиях подвижной радиотелефонной сети для формирования статистических отчетов включает в себя набор следующих методик:

- Методика формирования статистического отчета «Демография населения», содержащего данные о распределении населения за заданный период времени на исследуемой территории в разрезе категорий населения;

- Методика формирования статистического отчета «Часовая матрица корреспонденций», содержащего данные о ежедневных перемещениях населения и потоках трудового перемещения;

Методика формирования статистических отчетов определяет методические алгоритмы обработки оператором на своем оборудовании данных о событиях подвижной радиотелефонной сети в целях формирования статистических отчетов, необходимых для дальнейшего формирования на их основе.

Процесс агрегации данных представляет собой математические преобразования геоаналитических данных, сформированных по ограниченной выборке абонентов с учетом абонентской базы операторов в информацию о численности и динамике населения.

В соответствии с методикой каждый Оператор связи, оказывающий услуги подвижной радиотелефонной связи на рассматриваемой территории, осуществляет обработку данных о событиях в подвижной

радиотелефонной сети с целью получения данных для формирования на их основе агрегатов.

Геоаналитические данные полностью определяются функцией распределения вероятностей численности населения на исследуемой площади. Геоаналитические отчеты рассчитываются на основе динамики перемещений телефонных сим-карт, при предположении, что совокупность данных, представленных операторами подвижной радиотелефонной связи, соответствуют таковым реальных субъектов-обладателей мобильных телефонов.

Геоаналитические отчеты могут помочь в формировании базы данных для создания геокарты где показано численность проживающего населения, матрица по перемещениям, карта по перемещению людей по городу Белгород.

Список литературы:

1. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Поправкой);
2. Боровской А.Е., Анализ проекта реконструкции улично-дорожной сети на основе использования динамических матриц транспортных корреспонденций/ Е.А. Новописный, М.Ю. Яблоновская // Всероссийский институт научной и технической информации РАН(Москва). –2015. – №10. – С.31-36.;
3. Ю.А. Кременец. Технические средства организации дорожного движения. – М.: Транспорт, 1990. – 255 с.;

ОПТИМИЗАЦИЯ СВЕТОФОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА УЧАСТКЕ УДС С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Боровской А.Е., канд. техн. наук, доцент,

Бердников М.Н., студент,

Смирнов К.Л., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Большое количество транспортных средств вызывает проблемы, связанные со снижением скоростей движения транспортных потоков, увеличением числа дорожно-транспортных происшествий и загазованностью окружающей среды. Одним из способов решения данных проблем является разработка новых схем организации дорожного движения, которую в современных условиях уже нельзя представить без использования средств моделирования.

Ключевые слова: моделирование, светофорное регулирование, оптимизация, задержки, программы координации.

Основная часть.

Исследования характеристик транспортного потока будут проводиться на участке ул. Щорса города Белгород, включая пересечение с ул. Конева, два пешеходных перехода на остановке общественного транспорта с одноименным названием «Конева», а также пересечение с ул. Бульвар Юности и ул. Славянская. Это необходимо для получения более точных данных и последующей оптимизации светофорного регулирования на всём исследуемом участке [2].

Оптимизация режимов работы светофорного регулирования будет выполнена с помощью сервиса AvenueApp 2.0, предназначенного для моделирования транспортных потоков, расчета светофорного регулирования, создания и оптимизации планов координаций [4].

Редактором моделей можно пользоваться через любой браузер. Все модели сохраняются на сервере и могут быть скачаны в формате «.json». Также есть возможность импорта файлов программного обеспечения SUMO (Simulation of Urban Mobility).

В AvenueApp 2.0 можно работать одновременно с несколькими транспортными моделями, копировать части одних моделей в другие. Выполнить расчет оптимального цикла светофорного регулирования на изолированном перекрестке, рассчитать транспортные задержки и длины очередей на всех подходах к перекрестку. После запуска модели вся

полученная информация может быть представлена в виде графиков и таблиц.

Построение модели основывается на создании набора точек и последующим их соединении линиями связи. На панели инструментов представлены следующие виды точек: стоп-линия, перегон, бутылочное горлышко, конфликтная точка, конфликт со слиянием, пешеходный переход. Для введения исходных параметров модели используется точка «стоп-линия», где указывается в приведенных единицах интенсивность транспортных средств и поток насыщения. В дальнейшем набор точек группируется и создается перекресток, где настраивается предполагаемый пофазный разъезд и его продолжительность. Также есть возможность проанализировать пересечение как изолированный перекресток, получить данные о суммарных задержках и длине очереди пешеходов и автомобилей, рассчитать его оптимальный цикл (рис.1).

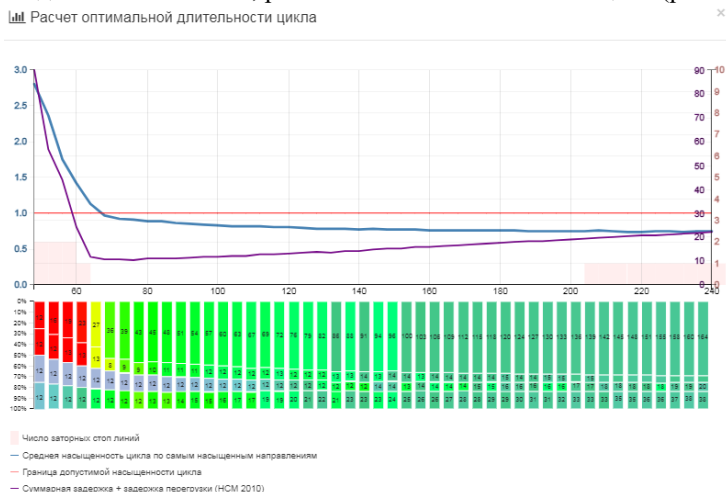


Рисунок 1 – Расчет оптимальной длительности цикла изолированного перекрестка с помощью AvenueApp 2.0

Для расчета программы координации по имеющимся точкам были созданы маршруты движения в прямом и обратном направлении. В данном случае рассматривалось 5 светофорных объектов, расположенных на ул. Щорса. Пешеходные переходы на ул. Конева, ул. Бульвар Юности и ул. Славянская, не являющиеся частью пересечений, рассматривались отдельно. По данным маршрутам автоматически создается график «Время-Путь», который можно редактировать вручную

или оптимизацией сдвигов (рис.2). Выбранный маршрут также можно отдельно промоделировать и получить транспортные характеристики.

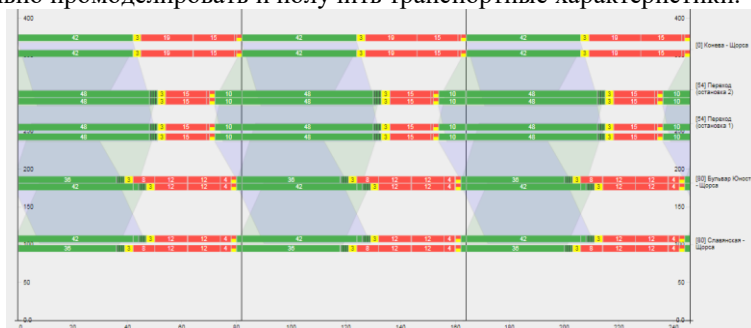


Рисунок 2 – График координированного управления движением на рассматриваемом участке ул. Щорса

Пересечения ул. Бульвар Юности – ул. Щорса и ул. Славянская – ул. Щорса рассматривались совместно, так как их светофорное регулирование согласовано и зависит друг от друга [1,3].

Общая структура цикла (рис. 3):

$$T_{\text{ц}}=82 \text{ сек.}=41+8+3+12+15+3$$

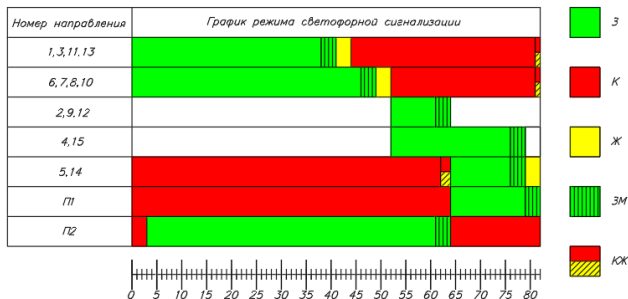


Рисунок 3 – Предлагаемый график режима работы светофорной сигнализации на ул. Бульвар Юности

На пересечениях предлагается ввод 4-х фазного разезда, при котором:

1Ф – первая фаза регулирования, в которой осуществляется пропуск транспортных средств по ул. Щорса.

2Ф – вторая фаза регулирования, где движение по Щорса прекращается и транспортные средства покидают перегон между ул. Бульвар Юности и ул. Славянская.

3Ф – третья фаза регулирования, в которой осуществляется левый поворот с ул. Щорса на ул. Славянская и ул. Бульвар Юности.

4Ф – четвертая фаза регулирования, в которой осуществляется пропуск транспортных средств по ул. Бульвар Юности и ул. Славянская, переход пешеходов через ул. Щорса.

Изучение режимов работы светофорной сигнализации проводилось в вечерний час пик, когда наблюдается наибольшая интенсивность движения транспортных потоков. Исследования проводились методом натурного обследования и дальнейшим сопоставлением полученных данных с записями с камер уличного видеонаблюдения.

По имеющимся геометрическим схемам исследуемого участка УДС в Aimsun 7.0 была создана имитационная модель и добавлены 2 плана управления: существующий и разработанный в AvenueApp 2.0 [5]. Это позволило промоделировать ситуацию на исследуемом участке улично-дорожной сети при различных условиях и получить необходимые данные для последующего анализа, (табл.1).

Таблица 1 – Сравнение показателей существующего регулирования с оптимизированным

Характеристики транспортного потока	Сравниваемые варианты	
	Существующее решение	Оптимизация регулирования
Время задержки, сек./км.	184,61	76,42
Время в пути, сек./км.	251,92	143,76
Время остановки, сек./км.	160,99	60,81
Максимальная длина виртуальной очереди, ед.	20,00	11,00
Количество остановок	5,60	3,27
Плотность, ТС/км.	21,39	13,20
Скорость, км/ч.	20,64	28,38

Из полученных значений следует вывод о том, что введение нового режима работы светофорной сигнализации оказало значительное влияние на все показатели. Одна из основных характеристик транспортного потока «время задержки» на всем рассматриваемом участке улично-дорожной сети снижается более чем в 2 раза.

Список литературы:

1. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. – М.: Транспорт, 1990. – 255 с.
2. Кущенко С.В., Кущенко Л.Е. Организация дорожного движения: методические указания к выполнению практических заданий. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 19 с.
3. Новиков, И.А. Технические средства организации дорожного движения: учебное пособие /И.А. Новиков, А.Г. Шевцова. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. - 175 с.
4. Сервис моделирования транспортных потоков Avenue 2.0 [Электронный ресурс]. – URL: <http://avenue-app.com>. Aimsun 6. Руководство пользователя. TSS –Transport Simulation Systems, 2009 – 197 с.

РАБОТА ВИДЕОКАРТ В ПРОЦЕССАХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КРИПТОВАЛЮТЫ

Погорелов А.В., ст. преподаватель,
Саввин Н.Ю., ст. преподаватель,
Кочетков Р.С., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Современный мир невозможно представить без криптовалюты. В статье рассмотрены видеокарты, позволяющие осуществлять такой процесс как майнинг для получения криптовалюты.

В настоящее время, из-за второго взрыва криптовалюты, на мировом рынке появился спрос на различное технически-сложное оборудование для получения и образование виртуальной валюты. Во время первого бума, популярность набрал такой тип цифровых денег как Биткоин. Хотя сейчас он продолжает лидировать среди других тип криптовалют, но постепенно обороты набирает новый вид – Этериум [1].

Ключевые слова: криптовалюта, видеокарта, расчетные единицы, криптовалюта.

Процесс образования цифровой валюты трудный, долговременный и одновременно с этим зависит от случая. Однако виртуальный оборот этой системы денежного оборота позволяет обменивать Биткоин и подобное на вполне реальные купюры, отсюда эта система и пользуется своей популярностью. Биткоин не представляет собой какого-то материального или электронного вида. Он, по сути, является лишь числом, содержащим в себе данные расчётных единиц [2]. Подъём криптовалюты на данный момент является наибольшим и представлен на рисунке 1.

Майнинг криптовалюты, как обычно сегодня называют этот процесс, заключается в работе таких схем, которые состоят из: материнской платы, двух блоков питания и процессора. Так же для всей этой работы требуются хорошие кулеры и вентиляторы, для охлаждения всей рабочей системы, ведь в процессе образования Биткоина вся схема использует максимальные собственные ресурсы, сопровождая выделением большого количества тепла. В связи с этим возникает и другая проблема – большое потребление электроэнергии. Объединения из нескольких обрабатывающих и работающих устройств называются фермами.

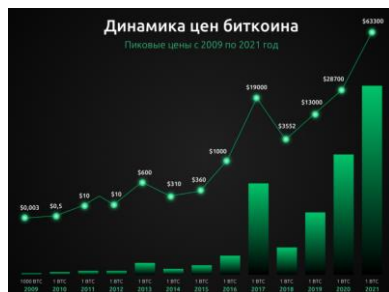


Рисунок 1 - Динамики цен на Биткойн с 2009 по 2021 год

Известно несколько случаев, когда такие фермы выходили из строя, перегорали и вызвали локальные пожары из-за своей активной и продолжительной работы. Однако майнеров, людей работающих в этой сфере и занимающихся выработкой криптовалюты, это не останавливает и сейчас всё больше рынок заполняется такого рода людьми. Основным оборудованием, на котором осуществляется майнинг, являются процессоры таких крупных компаний как Intel и AMD, и видеокарты, за производством которых стоят те же AMD и NVIDIA [3,4].

Параметра различных видеокарт приведены в таблице 1.

Таблица 1. - Характеристики видеокарт

NVIDIA						
Название видеокарты	Объём памяти	Хешрейт	Стоимость	Доход	Энергопотребление	Окупаемость
NVIDIA RTX 3080	16 GB	100 МН/S	145779 Р	513 р/день	250 Вт	284 дня
NVIDIA GTX 1060	6 GB	22 МН/S	22226 Р	115 р/день	80 Вт	192 дня
NVIDIA GTX 1050 Ti	4 GB	13 МН/S	9788 Р	44 р/день	60 Вт	219 дней
AMD						
Название видеокарты	Объём памяти	Хешрейт	Стоимость	Доход	Энергопотребление	Окупаемость
AMD VII	16 GB	95 МН/S	165098 Р	448 р/день	203 Вт	338 дней
AMD RX 5500	4 GB	26 МН/S	22908 Р	125 р/день	80 Вт	183 дня
AMD RX 550	4 GB	14 МН/S	8976 Р	44 р/день	45 Вт	204 дня

Хэшрейт – единица, определяющая вычислительную мощность видеокарты, которая показывает её эффективность в майнинге, чем он больше, тем лучше. Интересным и одновременно важным дополнением в приведённой таблице является средняя температура нагрева этого типа устройств. По множественным экспериментам проверено и обнаружено, что видеокарты от AMD нагреваются на 100-105 °С, в то время как NVIDIA позволяет достигнуть нагрева в 90-93 °С. Несмотря на разницу в один десяток градусов для самих устройств это имеет важный фактор. Так как неопытный пользователь при разгоне может испортить видеокарту в быстрые сроки, ведь максимальная температура стабильной работы, самой видеокарты достигает 75 °С. По общим результатам выбор составить довольно трудно. Компания AMD специализируется на эффективности своих устройств. Это показывают такие данные как хэшрейт, низкая стоимость начальных моделей и их такое же низкое энергопотребление и соответственно их более быстрая окупаемость. NVIDIA в свою очередь направляет ресурсы на энергопотребление и качество сборки, от чего цена на данный продукт выше их конкурента. Так же различие этих фирм в уровнях работы. AMD специализируется на начальных и менее дорогих картах. NVIDIA уделило большое внимание более новым проектом, сократив цены на новые продукции, повысив их доход [5].

Стоит так же сказать и о количестве самих видеокарт. Используя одну или несколько большого дохода не принесёт, так как на данный момент в связи с поднятием цены на криптовалюты и увеличением пользователей, желающих их майнить, будет требоваться создание ферм. Фермы включают в себя довольно большое количество видеокарт. Но стоит учесть ещё один фактор – энергопотребление. Одна видеокарта не будет сильно нагружать энергетическую систему. Однако ферма, и если учесть несколько ферм, счётчик энергопотребления начинает увеличиваться. Вдобавок для таких больших систем требуется хорошее охлаждение, которое так же добавляет Ваты в общий счёт из-за многих вентиляторов, устанавливаемых в комнатах.

С уверенностью можно сказать, что такой вид деятельности как майнинг является довольно трудной, технически сложной и не определённой работой. Так как сложное оборудование видеокарт, их настройка с использованием различных дополнительных программ, непредсказуемостью получения результата и большое, на данный момент, количество пользователей заставляют воздержаться от этой идеи, не имея при себе приличного бюджета. Сам процесс майнинга в выполнении к этому показывает и вторую сторону заработка.

Видеокарты требуют большого количества энергии, при объединении в фермы. Эти фермы нужно так же охлаждать, ведь процесс разгона устройств приводит к их сильному нагреванию, откуда возможны различные не только поломки оборудования, но и другие опасные факторы.

Список литературы:

1. Джулиан Х. О криптовалюте просто. Биткоин, эфириум, блокчейн, децентрализация, майнинг. 2019. 121 с.
2. Фил. К. Энциклопедия криптовалюты. Теория и практикаю 2021. 17 с.
3. Алекс П. Эра криптовалюты. 2019. 247 с.
4. Воропаева Э. Майнинг-прорыв 2021—2022. Как заработать на майнинге с нуля, сохранив свой капитал. 2021. 35 с.
5. Михальча Р., Игнатов Г. Текст Майнинг. Интеллектуальный анализ текста. 2021. 344 с.

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ГЕНЕРАТОРОВ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ НА ОСНОВЕ ДЕРЕВЬЕВ И/ИЛИ

Стативко Р.У., канд. техн. наук, доцент,

Мануков Д.А., студент,

Рябко В.В., студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Аннотация. Одним из методов определения уровня знаний в современном образовании является тестирование. Информационные технологии в представлении, оценивании и разработке форм тестирования для различных социальных групп и учебных дисциплин занимают значительную роль. Одним из способов формирования тестирования является генератор тестовых заданий на основе деревьев И/ИЛИ.

Ключевые слова: генерация учебных вопросов, методы генерации тестовых заданий, тестовые задания, деревья И/ИЛИ.

Введение. Тестовые задания позволяют оценивать знания учащихся и студентов, а также эти задания помогают учащимся лучше понять предмет. Конкретный тип тестовых заданий - многовариантные задания со многими вариациями условий, которые различаются в зависимости от ввода или формулировки вопроса. Многовариантные тестовые задания в основном используются во время тестовых работ и в других мероприятиях, которые проверяют знания. Основным преимуществом этих заданий по сравнению с обычными тестовыми заданиями является то, что эти задания защищены от списывания, так как всем ученикам назначаются задания с разными вариантами условий, что затрудняет совместное решение заданий. Преимущество использования таких заданий для учителей заключается в том, что можно проводить тесты, не контролируя процесс принятия решений, то есть удаленно. Такие тестовые задачи решают не менее важную, чем предыдущую, проблему, это закрепление подготовки и навыков в ее решении путем решения большого количества задач по той или иной теме.

Создание многовариантных заданий в ручную представляет из себя довольно сложный, однообразный и объемный процесс, в ходе которого могут возникать ошибки и опечатки. Многие преподаватели независимо друг от друга догадались автоматизировать этот процесс и написали программы для генерации вариантов необходимых им заданий.

Генераторы с одной стороны решают проблемы защиты от несанкционированного доступа, так как не имеют заранее заготовленных ответов, с другой стороны, практически каждый студент получает индивидуальное задание. Это решает проблему «шпаргалки», потому что программа генерирует правильный ответ в процессе проведения теста. Следовательно, вместо запоминания правильного ответа необходимо знать алгоритм решения.

Основная часть. Попытка создания универсальной системы тестирования всего и вся обречена на провал, но можно выделить ряд областей знаний, где такое тестирование возможно. Очевидным кандидатами в такой список являются предметы, обладающие хорошо развитыми математическим языком – математика, алгебра, геометрия, физика, информатика и т.д. Т.е. дисциплины, в которых возможны построение баз данных, запись законов в виде аналитических выражений, введение математических понятий типа интеграла, производной, матриц и т.д. В гуманитарных науках тестирование возможно только через анализ текста. В настоящее время сложным является проведения языковых навыков в иностранных языках и т.д.

Поэтому круг универсальности оболочки естественно сужается. Рассмотрим теперь проблему уровня качества тестов. Он конечно достаточно низок. Широко распространённым методом проверки знаний является выборочный метод, когда в тесте необходимо выбрать один или несколько правильных ответов, отбросив неправильные. Не может проведено тестирование, например, вывода формул. Проверяется лишь конечный результат, а как он был получен – это не входит в возможности системы. В ответе мы должны указать либо число, либо готовую формулу, рисунок, график. Т.е. проверяется качества исполнителя, а не создателя. В пятибалльной системе оценок царской Руси это соответствовало бы оценке 3. Теперь посмотрим на то, как традиционно создаются сейчас эти тесты. Теоретический материал из учебника превращается в задания, которые прорешиваются преподавателем и правильный ответ заносится в один из вариантов случайным образом, в остальные вписываются по возможности выглядящие правдоподобно ответы, но неправильные. Возможно ли автоматизировать подготовку этих тестов?

Очевидным путем является путь привлечения систем искусственного интеллекта. Однако попытки решить проблему в 90-х годах прошлого века закончились созданием языков типа Пролог, который с успехом решал игрушечную задачу о перевозке козы, капусты и волка через реку, но был не годен для применения в области генерации

тестов. Для решения этой задачи необходимо было выделить в системе знаний общие, не зависящие от предмета, закономерности. Это стало возможным только с разработкой теоретического раздела информатики-теории формальных грамматик. Теоретически для того, чтобы создать генератор теста, необходимо построить соответствующую грамматику и тогда система правил даст возможность генерировать правильные выражения, принадлежащие этому языку. Простейшим вариантом таких грамматик являются регулярные грамматики, а их аналитическим выражением являются либо регулярные выражения, либо соответствующие графы.

Самым перспективным методом описания алгоритмов генерации является подход генерации комбинаторных множеств на основе И/ИЛИ деревьев. Данный метод позволяет описывать генераторы тестовых заданий для большого рода дисциплин, а также для различных форм проведения тестирования.

Дерево И/ИЛИ это дерево, состоящее из узлов двух типов: И-узел и ИЛИ-узел.

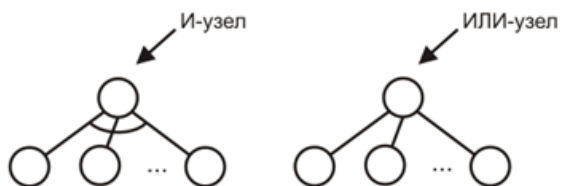


Рисунок 1 - Типы узлов И/ИЛИ дерева

Вариантом дерева И/ИЛИ называется дерево, полученное из данного путем отсечения всех дуг, кроме одной, у ИЛИ-узлов. Корень варианта — это корень исходного дерева.

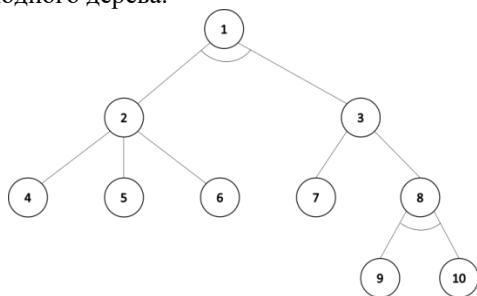


Рисунок 2 - Дерево И/ИЛИ

Рассмотрим принцип описания алгоритма генерации задачи в виде дерева И/ИЛИ на примере двух задач. Для этого текст задания разбивается на фрагменты. Обычно фрагменты разбиваются на классы: постоянные и переменные. Для переменных фрагментов записываются множества реализаций, каждый из которых представляет собой конкретный текст. Затем каждый из выделенных фрагментов реализаций анализируется и, если есть возможность, разбивается на переменные и постоянные подфрагменты.

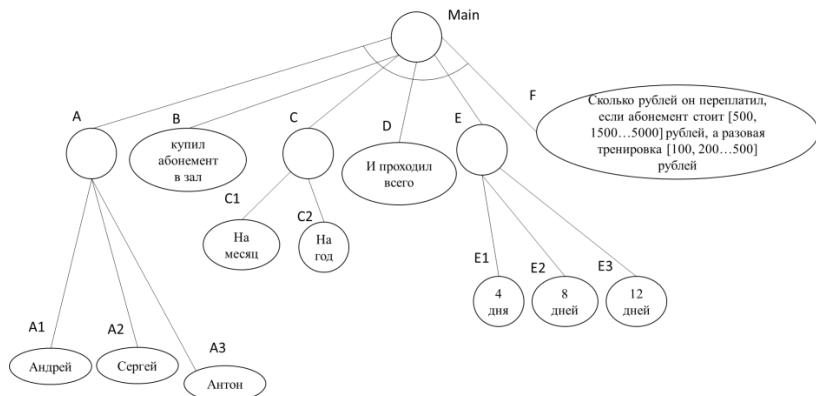


Рисунок 3 - Пример теста на основе дерева И/ИЛИ

Вариант №1 {A1, B, C2, D, E2, F}.

Андрей купил абонемент в зал на год и проходил всего 8 дней. Сколько рублей он переплатил, если абонемент стоит 4000 рублей, а разовая тренировка 200 рублей?

Вариант №2 {A2, B, C1, D, E3, F}.

Сергей купил абонемент в зал на месяц и проходил всего 12 дней. Сколько рублей он переплатил, если абонемент стоит 2500 рублей, а разовая тренировка 200 рублей?

Процесс разработки генератора задач отмечает действия, которые пользователю необходимо совершить с генератором с момента его формулировки и до момента вывода из эксплуатации. Это появление идеи, разработка, отладка, документирование, помещение в коллекцию генераторов для того, чтобы им могли воспользоваться другие пользователи. Далее перед использованием генератора он, за счет входных параметров, настраивается и интерпретируется. В эксплуатируемом генераторе может возникнуть необходимость вносить исправления. Жизненный цикл генератора описывает этапы создания

генератора задач, откуда выливаются основные требования к системе генерации с точки зрения технологической цепочки разработки заданий.

Вывод. Различные формы контроля знаний должны соответствовать разнообразным подходам в представлении вопросов, их содержании и типе. Генераторы текстовых заданий показывают эффективность в решении задачи индивидуального обучения. Использование деревьев И/ИЛИ для представления модели знаний предметной области позволяет создавать разнообразные алгоритмы тестовых заданий и генерации вопросов. Они дают возможность строить алгоритмы семантической проверки на наличие решений при генерации тестовых заданий. Алгоритм генерации на основе дерева И/ИЛИ обладает свойствами идентификации, получения вариантов по номеру, а также дает возможность вычисления мощности. Расширение узлов дерева И/ИЛИ позволяет описывать алгоритмы решений, формировать различные секции для разных форм тестового контроля знаний. Современная разработка генераторов говорит о необходимости использования продвинутых инструментов систем.

Список литературы:

1. Кручинин В.В., Морозова Ю.В., Зорин Ю.А. Построение и использование генераторов тестовых заданий в системах дистанционного обучения // Открытое и дистанционное образование, №3(71), 2018. – С. 5-11.
2. Посов И. А. Обзор генераторов и методов генерации учебных заданий // Образовательные технологии и общество. 2014. Т.17. №4. С. 3-10.
3. Кручинин В.В. Использование деревьев и/или для генерации вопросов и задач // Вестник Томского государственного университета. 2004. № 284. С. 182-186.
4. Зорин Ю.А. Система разработки генераторов тестовых заданий на основе деревьев И/ИЛИ // Материалы всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2013», Томск, 2013. - С. 327-329.
5. Зорин Ю.А. Автоматизация построения многовариантных тестовых заданий на основе деревьев и/или : дис. канд. наук., 2014.

АНАЛИЗ ООП И ФП. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Стативко Р.У., канд. техн. наук, доцент,
Шмыков Н.С., магистрант,
Решетнев А.Г., магистрант,
Лесных В.О., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Интерес к теме вызван популяризацией объектно-ориентированного программирования (ООП). Статья предназначена для имеющих опыт в программировании. Изложен наглядный пример, показывающий преимущества одной парадигмы над другой. Примером будет объем листинга. Демонстрация направляет выбирать парадигмы относительно задачи, а не придерживаться одной.

Ключевые слова: ООП, ФП, ЯП, Kotlin.

Наверняка многие, кто интересовался подходами в программировании, слышали о постоянных дискуссиях на форумах и за их пределами, относительных достоинствах объектно-ориентированного программирования (ООП) и функционального программирования (ФП). В чем их смысл и чем они отличаются? Чем один лучше другого? Давайте сначала разберемся с последним вопросом. Чем один лучше другого? Это зависит от того, для чего вы создаете свою программу и какие будут у неё задачи для выполнения. Для того, чтобы разобраться, придется копнуть глубже. Начнем с некоторых определений:

Объектно-ориентированное программирование (ООП) — это парадигма программирования, основанная на концепции «объектов», то есть структур данных, содержащих данные в форме полей, часто называемых атрибутами; и код в форме процедур, часто называемых методами.

Функциональное программирование — это парадигма программирования, стиль построения структуры и элементов компьютерных программ, который рассматривает вычисления как оценку математических функций и избегает изменения состояния и изменяемых данных.

Разобравшись в определениях, становится понятна их некоторая концепцию, но для большего понимания следует разобраться на практике. Рассмотрим, что же будет наиболее удобным и перспективным. ООП и ФП имеют общую цель - создавать понятные, гибкие программы,

работающие без ошибок. Но у них разный подход к тому, как лучше реализовывать эти программы.

Во всех программах есть две главных составляющих: данные (то, что программа знает) и поведение (то, что программа может делать с этими данными). ООП позволяет объединять данные и связанные с ним методы в одном месте (называемом «объектом»), который упрощает понимание того, как работает программа. FP же говорит, что данные и функции - совершенно разные вещи, и для ясности их необходимо разделять. [1]

Рассмотрим несколько примеров для каждого из подходов. Будем использовать Kotlin, потому что он изначально поддерживает оба стиля и его легко читать, но другие языки также поддерживают оба подхода, например, JavaScript, Scala, PHP, C++.

Предположим, управляющий компанией решил поднять зарплату всем своим сотрудникам на 1000 рублей. Как должен выглядеть метод, чтобы было возможным внести это изменение? Скорее всего в базе данных есть все записи о ваших сотрудниках с двумя атрибутами: имя сотрудника и текущая зарплата. В данных примерах проигнорируем ту часть, где данные передаются в базу данных и берутся из нее. Давайте просто сосредоточимся на функции «повышение».[2]

Вот один из подходов с использованием ООП:

```
класс Сотрудник
class Employee constructor(_name:String, _salary:Int){
    private var name:String = ""
    private var salary:Int = 0
    init {
        name = _name
        salary = _salary
    }
    fun changeSalary(salaryIncrease:Int){
        salary += salaryIncrease
    }
    fun printInfo() = println("Имя работника: $name, Текущая зарплата:
$salary")
}
```

Листинг 1. Решение задачи с использованием ООП

Этот класс используется для создания новых объектов Employee. Большинство языков ООП используют классы для создания объектов точно так же, как повар использует рецепты для создания блюд - классы говорят программисту, как создать объект, как он должен себя вести, как он выглядит и т. д.

Все методы являются «методами экземпляра», которые также находятся внутри объекта (также известного как экземпляр) и могут быть вызваны для самого объекта.[2]

Теперь сгенерируем объект для работы.

```
fun main(args:Array<String>){  
    val worker = Employee("Игорь", 20000)  
}
```

Листинг 2. Объект для работы.

Теперь, можно сгенерировать некоторые выходные данные, чтобы убедиться, что результаты соответствуют поставленной задаче, используя метод `printlnInfo` для построения выходной строки вместо попытки напрямую получить доступ к полям данных (`salary` и `name`). Это называется «скрытием данных».[1]

```
fun main(args:Array<String>){  
    val worker = Employee("Игорь", 20000)  
    worker.changeSalary(1000)  
    println(worker.printlnInfo())  
}
```

Листинг 3. Скрытие данных

При реализации ООП следует обратить внимание на несколько важных моментов. Данные предоставляются объекту в момент создания объекта. Затем используем методы этого объекта (`changeSalary` и `printlnInfo`) для взаимодействия с данными, которые были сохранены ранее. Это даст хорошее место для размещения всех размещений, связанных с этим типом объекта, что упростит их поиск, если программисты не знакомы с кодом программы или работают с ним спустя долгое время. Имена этих методов документируют поведение объекта, что также помогает программистам в коде. Такой объект - очевидное место для добавления методов по мере того, как проект усложняется и затем становится более сложным.

Давайте реализуем эту задачу, используя подход FP.

```
fun main(args:Array<String>){  
    var name:String = "Игорь"  
    var salary:Int = 20000  
    printlnInfo(name,changeSalary(salary))  
}  
fun changeSalary(_salary:Int) = _salary+1000  
fun printlnInfo(_name: String, _salary:Int) = println("Имя: $_name,  
Зарплата: $_salary")
```

Листинг 4. Решение задачи подходом FP.

FP очень сильно опирается на крошечные функции, которые выполняют одну небольшую часть основной цели, делегируя детали другим таким же маленьким функциям. Такое объединение небольших функций в более крупную задачу называется «композицией».[1]

При этом сразу станет заметно уменьшение количества строк кода, главным образом потому что класс для создания объектов не создается.

Идея не изменять содержимое (или «состояние») переменной после ее создания называется неизменяемостью и является еще одним ключевым аспектом FP. Это означает, что программисты не всегда знают, какое значение у нас будет в любой момент в программе.

Итак, какой подход лучше выбрать для своего следующего проекта?

Например Майкл Фогус, автор «Функционального JavaScript», рассказывает, что когда он имеет дело с обработками реальных данных, FP хорошо работает, но, когда необходимо имитировать реальные данные, хорошо подходит ООП.[3] Данный пример - «реальных данных о работниках» - поскольку было изменение зарплаты напрямую, поэтому версия FP короче и проще. Если бы была описана такая функция, как «сотрудник запрашивает перерыв», которая требует более сложного взаимодействия с данными - вероятно, создание объекта «запрос о перерыве», прикрепленного к сотруднику, то ООП может быть более подходящим вариантом. Ведущие разработчики ООП или FP могут объяснить, почему их подход лучше в той или иной ситуации, что делает эту дискуссию только интереснее.

Если программист уже знаком с тем или иным подходом, то лучшим решением будет придерживаться именно этого подхода. Если же это личный проект или у него свободное время, то возможно стоит попробовать каждый подход к функциям и посмотреть, какой из них приведет к более приятному и понятному решению. В данной статье рассмотрены лишь тривиальные задачи, поэтому рекомендуется изучить оба варианта и выбрать наиболее подходящий для решения ваших задач.

Список литературы:

1. Сергиевский, Г.М. Функциональное и логическое программирование: учебное пособие / Г.М. Сергиевский, Н.Г. Волченков. - М.: Academia, 2018. - 158 с.
2. Хорев, П.Б. Объектно-ориентированное программирование / П.Б. Хорев. - М.: Academia, 2018. - 352 с.
3. Васильев, А. Java. Объектно-ориентированное программирование: Учебное пособие Стандарт третьего поколения / А. Васильев. - СПб.: Питер, 2013. - 400 с.

4. Stativko R.U., Some approaches to the analysis of learning trajectory correction using the theory of fuzzy sets / International Conference Communicative Strategies of Information Society (CSIS 2018) 2019. – Vol 289, p 474-479 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/csis-18> (дата обращения: 20.10.2021)

10. АВТОМАТИЗАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕТОДОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ДЛЯ РАСЧЕТА ТРУДОЕМКОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ

Абраженин А.А., аспирант,
Трушин Н.Н., д-р техн. наук, профессор
Тульский государственный университет

Аннотация. Конкурентоспособность продукта и активная производственная деятельность в изменяющихся условиях рыночной экономики и стратегии импортозамещения, для машиностроительных предприятий невозможна без использования высокоэффективной и результативной системы управления качеством, тем более нельзя полагаться на поддержание качества продукции на современном уровне без интеграции системы управления качеством, способной соответствовать современному уровню работ в этой области. Сложность оценки проектной трудоемкости во многом связана с субъективностью оценки, зависящей от опыта и знаний отдельных специалистов, что не может отразить влияние быстроразвивающихся современных производственных систем и не позволяет обеспечить высокую эффективность их эксплуатации.

Ключевые слова: модель проектного решения, технологичность, проектная трудоемкость, конструкторское проектирование.

Технологичность является основой для обеспечения конструкторско-технологической подготовки производства и достижения заданных целей, напрямую отражающих повышение технико-экономических показателей.

Более того, в период прорывных технологий, спроса и предложения на высокотехнологичную и наукоемкую продукцию, важными являются следующие положения: оптимизация временных затрат на изготовление, с точки зрения минимизации и рациональное управление и обеспечение качества производственных процессов.

Обеспечение технологичности изделия, способно отразить связь между конструктивными особенностями продукта и показателями затрат при его изготовлении, однако является противоречивым и не имеет полного и подробного описания для его проведения [2, 3].

Предполагается, что один из главных способов обеспечить качество и технологичность продукта на начальных этапах подготовки производства – это создание таких условий, при которых будут отсутствовать повторные итерации проектных процедур, с самых ранних этапов жизненного цикла продукта, в границах, заданных рассматриваемым процессом подготовки производства.

Минимизация и сведение к отсутствию повторных итераций проектных процедур будет возможна только если предотвратить возможность возникновения неопределенностей и несоответствий, появляющихся в ходе производственной подготовки, которые влияют на качество и технологичность выпускаемого продукта.

Создание технологичной конструкции продукта на раннем этапе проектирования является важной для конструктора задачей. Однако, в то время, когда соответствие проекта машины легко оценить с заданным функционально назначением объективными численными показателями, то сложная и многозначная категория, как «технологичность», очень затруднительно оценить качественно, а тем более количественно.

Ввиду отсутствия общеизвестных методов численной оценки технологичности, на ранних этапах проектирования, нет возможности объективно разрешать возникающие неопределенности и несоответствия между конструктором, как производителем конструкторской документации, и технологом, как ее потребителем.

Согласно международным положениям ISO стандарта, обеспечение технологичности конструкции изделия, у которого основными показателями технологичности детали являются трудоемкость, себестоимость и унификация. Очевидно, что трудоемкость имеет прямое денежное выражение, так как она обычно непосредственно включается в себестоимость.

Можно сделать следующий вывод, что одним из самых значимых параметров технологичности детали будет являться ее трудоемкость изготовления.

Проведённые исследования в работе [1] показали следующие результаты, что наличие трехмерной модели позволит на этапе ранней конструкторской разработки выполнить оценку трудоемкости производства предлагаемой конструкции изделия, что дает возможность иметь конструктору обратную связь параметру уровня технологичности.

Продемонстрировать корреляционную зависимость между конечным значением трудоемкости обработки и вводными параметрами трехмерной модели, можно следующим образом, представив уравнение множественной в следующем виде.

Таблица 1 - Уравнения регрессии для определения трудоемкости токарной обработки основных конструктивных элементов

Конструктивный элемент	Уравнение регрессии
Плоскость	$T = 10^{3.07} \cdot S^{-0.6} \cdot Ra^{-0.25} \cdot t^{-1.07}$
Продолжение табл. 1	
Цилиндрическая поверхность	$T = 10^{3.03} \cdot S^{-0.68} \cdot Ra^{-0.34} \cdot t^{-0.72}$
Фаска	$T = 10^3 \cdot S^{-0.77} \cdot Ra^{-0.31} \cdot t^{-0.14}$
Отверстие сквозное	$T = 10^{3.03} \cdot S^{-0.68} \cdot Ra^{-0.34} \cdot t^{-0.72}$
Скругление	$T = 10^{3.03} \cdot S^{-0.68} \cdot Ra^{-0.34} \cdot t^{-1.07}$
Резьба	$T = 10^{3.03} \cdot S^{-0.68} \cdot Ra^{-0.34} \cdot t^{-0.72}$

Следовательно, при помощи представленных формул в таблице, ведется оценка общей трудоемкости производства детали, по заранее известным параметрам обработки.

$$Y = \sum_{i=1}^n T_i \quad (1)$$

$$T_{\partial} = 10^{-1.27} \cdot M^{-0.46} \cdot Y^{2.32} \cdot k_{\text{мам}} \quad (2)$$

где Y – суммарная оценочная трудоемкость выполнения отдельных конструктивных элементов, мин; T_{∂} – общая оценочная трудоемкость производства детали, мин.

Осуществляя проектное решение, при разработке изделия, руководство предприятия устанавливает нормативные значения атрибутов для второго рода для данного проекта, в рамках трехмерной модели изделия. Представленное исследование количественной оценки расчета ресурсоемкости и трудоемкости производства изделий энергетической техники с применением анализа трехмерной модели изделия реализуется в процессе жизненного цикла водогрейных газовых котлов тепловой мощностью от 40 до 1000 кВт.

В итоге конструктор модели проектного решения сам рассчитывает заданные показатели атрибутов второго рода, и сравнивает их с целевыми. При наступлении такой ситуации, когда необходимо внести изменения, сам корректирует текущее проектное решение.

Более того, распределение механической обработки между станками с числовым программным управлением и станками с ручным управлением осуществляется на основе существующих приоритетов сложности

механической обработки, которые представляют собой показатели определенных технологических критериев. Недостаток данного метода заключается в том, что для каждого отдельного предприятия или в случае существенного изменения номенклатуры изготавливаемых изделий зависимости необходимо получать заново экспериментальным путем.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-38-90251.

Список литературы:

1. Абраженин, А.А. Трушин, Н.Н. Оценка показателя технологичности детали методом регрессионного анализа с использованием 3D-модели // Известия ТулГУ. Технические науки. 2018. №8 ч.1. С. 212-220.
2. Трушин, Н.Н. Организационно-технологическая структура производственного процесса на машиностроительном предприятии: монография / Н.Н. Трушин. - Тул. гос. ун-т. – Тула, 2003. – 230 с.
3. Аверченков, В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов: учеб. пособие для вузов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков. – М.: ФЛИНТА, 2011. – 229 с.
4. Французова, Ю.В. Комплексная оценка технологичности деталей типа "тела вращения" // Известия ТулГУ. Технические науки. 2015. №9. С. 266-271.
5. Троицкий, Д. И. Оценка конструктивной сложности детали по 3D-модели / Д. И. Троицкий, А. А. Еремин // Вестник Тульского госу-дарственного университета. Автоматизация: проблемы, идеи, решения: материалы Междунар. науч.-техн. конф. "АПИР -16", 9-12 ноября 2011 г. в 2 ч. Ч. 1 / изд-во ТулГУ; под ред. В. В. Прейса, Д. А. Провоторова. Тула, 2011. С. 216-219. Библиогр.: с. 219 (2 назв.).
6. Тульчев, С.В. Комплексная оценка технологичности деталей типа «вал» / С.В. Тульчев, О.А. Ямникова, А.Н. Иноземцев // Известия ТулГУ. технические науки. Обработка конструкционных материалов. №3. Тула. 2011. С. 315-323.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ МНОГОЗОННОЙ ИМПУЛЬСНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Бушуев Д.А., канд. техн. наук, доцент,

Огурцов С.Н., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Статья посвящена моделированию динамики двух-зонной импульсной системы управления двигателем постоянного тока с широтно-импульсной модуляцией первого рода.

Ключевые слова: двигатель постоянного тока, ШИМ первого рода, многозонное импульсное управление.

Двигатели постоянного тока составляют основу электроприводов во многих технических изделиях, применяемых в системах автоматизированного управления технологическими процессами: шаровые краны с электроприводом, миксеры, насосы, мотор-колёса мобильных роботов и др.

В настоящее время в электроприводах промышленных механизмов, транспорта, робототехнических систем широко применяются системы управления, построенные на основе многозонной импульсной модуляцией [1,2]. При соответствующей частоте коммутации силовых ключей и необходимом числе зон можно обеспечить малый коэффициент пульсаций момента и угловой скорости вращения ротора двигателя, а также высокую точность воспроизведения управляющего сигнала [1,2].

Однако в таких системах возможно возникновение мультистабильной динамики, когда при одних и тех же значениях параметров сосуществуют несколько устойчивых замкнутых кривых с различными динамическими характеристиками [3,4].

Одним из способов анализа качества процессов управления в разных динамических режимах является применение имитационного моделирования. В настоящей работе исследуется электропривод постоянного тока с двух-зонной широтно-импульсной модуляцией первого рода.

Схема исследуемой системы представлена на рис. 1. В неё входит два источника питания, два силовых транзистора для коммутации управляющего напряжения, подаваемого на якорь двигателя, три защитных диода, электродвигатель, энкодер, а также устройство управления, реализующее пропорциональное регулирование с широтно-

импульсной модуляцией 1-го рода. При последующем создании лабораторного макета устройство управления будет реализовано на микроконтроллере.

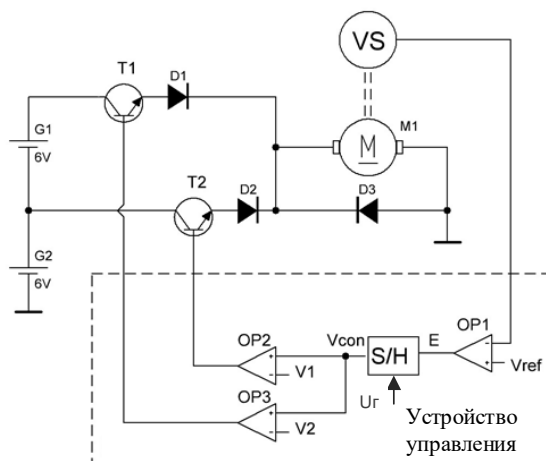


Рисунок 1 - Исследуемая система

По сравнению с классическим импульсным управлением, многозонное управление имеет несколько опорных пилообразных сигналов (V_i), каждый для своей зоны. Весь диапазон изменения регулируемой величины делится на требуемое количество зон, каждой зоне соответствует транзисторный ключ, управляемый микроконтроллером. В зависимости от напряжения обратной связи, которое сравнивается с опорным сигналом, микроконтроллер замыкает ключи соответствующих зон, тем самым формируя определенную величину развёртывающего напряжения. Частоту ШИМ определяет сигнал U_2 с генератора тактовых импульсов.

Модель исследуемой двух-зонной импульсной системы управления двигателем постоянного тока, реализованная в Matlab Simulink, представлена на рис. 2. При ШИМ-модуляции первого рода сигнал обратной связи сравнивается с опорным строго в момент нарастающего фронта тактового сигнала. Чтобы реализовать такой алгоритм работы, в структурную схему добавлены блоки «Pulse Generator» для задания тактовых импульсов, «Resettable Delay» для экстраполяции сигнала, оператор сравнения, а также генератор опорного пилообразного сигнала.

Помимо упомянутых выше элементов, была добавлена модель коллекторного двигателя постоянного тока. Двух-зонная импульсная система отличается от одно-зонной наличием элементов, относящихся ко второй зоне развёртывающегося напряжения, а именно дополнительный компаратор, силовой транзистор, диод и источник питания.

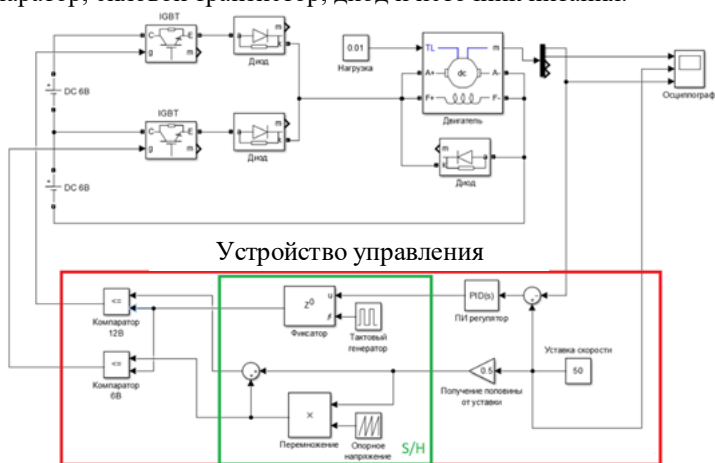


Рисунок 2 - Реализация двух-зонной импульсной системы управления двигателем постоянного тока

На устройство выборки-хранения подаются импульсы с тактового генератора. Для сохранения этой величины используется блок управляемой задержки (фиксатор). Также были добавлены блоки, генерирующие два пилообразных сигнала, каждый для своей зоны, которые определены, как две половины от возможного изменения регулируемой величины.

Для моделирования динамики использовались данные двигателя постоянного тока Махон 118743. В модели системы управления (рис. 2) отсутствуют модели датчика и задатчика, описывающие соответствующие преобразования сигналов, таким образом, на элемент сравнения сразу подается угловая скорость вращения двигателя ω . Величина задающего воздействия для скорости вращения электродвигателя равна $w_{ref} = 100$ рад/с.

Графики переходных процессов систем классического и двух-зонного импульсного регулирования изображены на рис. 3 и рис. 4.

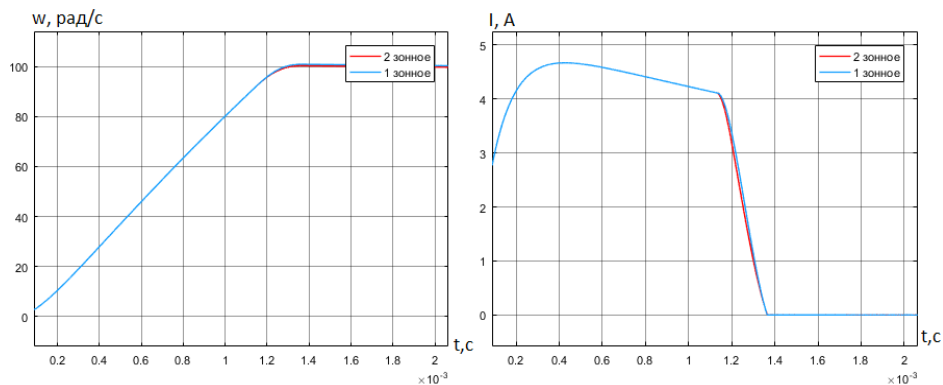


Рисунок 3 - Переходные процессы обеих систем управления

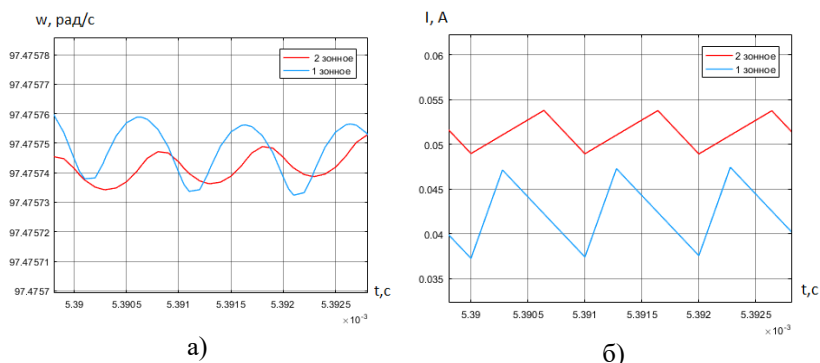


Рисунок 4 - Графики изменения угловой скорости вращения (а) и величины тока якоря (б) в установившемся режиме

Как видно из рис. 3, двух-зонное управление двигателем постоянного тока не даёт преимущества по времени регулирования, однако можно заметить, что после достижения заданной скорости система приходит в режим вынужденных периодических колебаний. Однако, как следует из рис. 4 при одно-зонном управлении амплитуда колебаний тока и угловой скорости в установившемся режиме больше, чем при двух-зонном. Таким образом, при двух-зонном управлении, максимальное значение тока, протекающего через силовой транзистор, снижается.

В статье была рассмотрена задача моделирования электропривода постоянного тока с двух-зонной широтно-импульсной модуляцией первого рода в среде разработки Matlab Simulink. Было установлено, что по сравнению с одно-зонной импульсной системой управления в двух-зонной время регулирования заметно не отличается, но при этом в установившемся режиме наблюдается снижение амплитуд пульсаций частоты вращения и тока. В дальнейшем планируется аппаратная реализация двух-зонной импульсной системы управления двигателем и исследование ее работы при различной нагрузке двигателей, в частности при работе в составе вибрационного устройства [5].

Список литературы:

1. Кобзев А.В. Многозонная импульсная модуляция: Теория и применение в системах преобразования параметров электрической энергии. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1979. 297 С.
2. Rashid M. Power Electronics Handbook, 4th edition. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2018. 1522 P.
3. Border collision route to quasiperiodicity: Numerical investigation and experimental confirmation / Zh.T. Zhusubaliyev, E. Mosekilde, S.M. Maity, S. Mohanan, S. Banerjee. // Chaos. 2006, №16. P. 023122.
4. Two-mode dynamics in pulse-modulated control systems / Zhusubaliyev Zh. T., Yanochkina O. O., Mosekilde E., Banerjee S. // Annual Reviews in Control. 2010. №34. P. 62–70.
5. Идентификация момента инерции якоря двигателя постоянного тока и нагрузки в экспериментальной вибрационной установке для исследования хаотической динамики / В.Г. Рубанов, Д.А. Бушуев, Е.М. Парашук, А. К. Трикула // Известия Юго-Западного государственного университета. 2019. № 2. С. 97-108.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ АВТОМАТОВ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИЛИЩНЫХ СТРОИТЕЛЬСТВАХ

Погорелов А.В., ст. преподаватель,

Саввин Н.Ю., ст. преподаватель,

Ануфриев И.В., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В данной статье рассматривается принцип работы дифференциальных автоматических выключателей, рассмотрены основные составляющие прибора и принцип его работы.

Ключевые слова: автоматический выключатель, УЗО, устройство защитного отключения, дифференциальный автомат, цепи, отключение, коммутация.

В современном мире электричество проникло во все сферы жизни: наука, сельское хозяйство, медицина, спорт, отдых, работа и так далее. При его правильном использовании мы облегчаем себе жизнь, улучшаем комфорт. Но, при халатном обращении с ним или внешними поломками электрической цепи он становится опасным врагом. Электрический ток не имеет ни цвета, ни запаха, ни вкуса. Поэтому трудно распознать поломку и устранить ее во время.

К сожалению, за последнее время обнаружилась не очень приятная тенденция показателей несчастных случаев связанных с электричеством.

Решением этой проблемы является применение дифференциального автомата

Дифференциальный автомат – это модульное устройство состоящее из УЗО и автоматического выключателя (автомата), представляющее собой аппарат, предназначенный для коммутации электрической цепи при наличии токов перегрузки и коротких замыканий

УЗО представляет собой коммутационный аппарат защищающий электрическую цепь от токов утечки что в свою очередь предотвращает возгорания и поражения человека током. Важной особенностью УЗО является то, что это устройство используется лишь для защиты от токов утечки.

Внешняя схема дифференциального автомата представлена на рисунке 1.

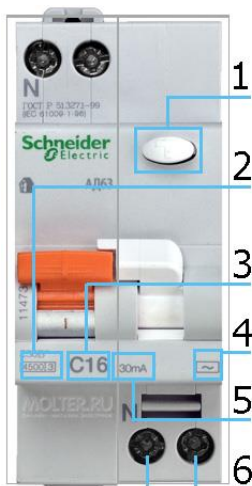


Рисунок 1 - Внешний (структурный) вид дифференциального автомата:

1. Кнопка тест

Проверка дифференциальной защиты

Номинальная отключающая способность.

2. Устойчивость автомата к перегрузкам. Чем Выше показатель - тем больший скачок может выдержать устройство и не сгореть.

3. Класс дифавтомата и Номинальное значение дифавтомата

Класс - буква перед номинальным значением автомата. Означает скорость срабатывания. В быту применяется класс С и В. Номинал - сила тока, при которой дифавтомат разомкнет цепь.

4. Тип устройства

Обозначает на какие токи срабатывает дифавтомат (на переменные (AC), или на переменные и пульсирующие(A)).

5. Ток утечки или по-другому чувствительность устройства.

6. Количество полюсов

Количество линий, которые будет размыкать автоматический выключатель.

Структурная схема дифференциального автомата представлена на рисунке 2.

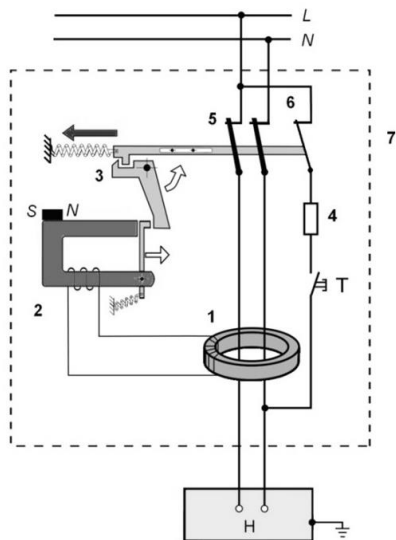


Рисунок 2 - Структурная схема дифференциального автомата

1. Дифференциальный трансформатор тока

2. Пороговый элемент

3. Исполнительный механизм

4. Тестовый резистор

5. Силовые контакты

6. защитный контакт цепи тестирования

Автоматический выключатель – коммутирующее устройство, размыкающее электрическую цепь при перегрузке сети или короткого замыкания [1] по ГОСТу Р 50345-99, п.5.3.5, выделяют три типа мгновенного расцепителя:

В — срабатывает при токах, равных $3 * I_{max} - 5 * I_{max}$

С — срабатывает при токах, равных $5 * I_{max} - 10 * I_{max}$

D — срабатывает при токах, равных $10 * I_{max} - 20 * I_{max}$

При рассмотрении графика срабатывания (рис. 3) можно наглядно определить время срабатывания и токи срабатывания для дифференциального автомата при разных условиях.

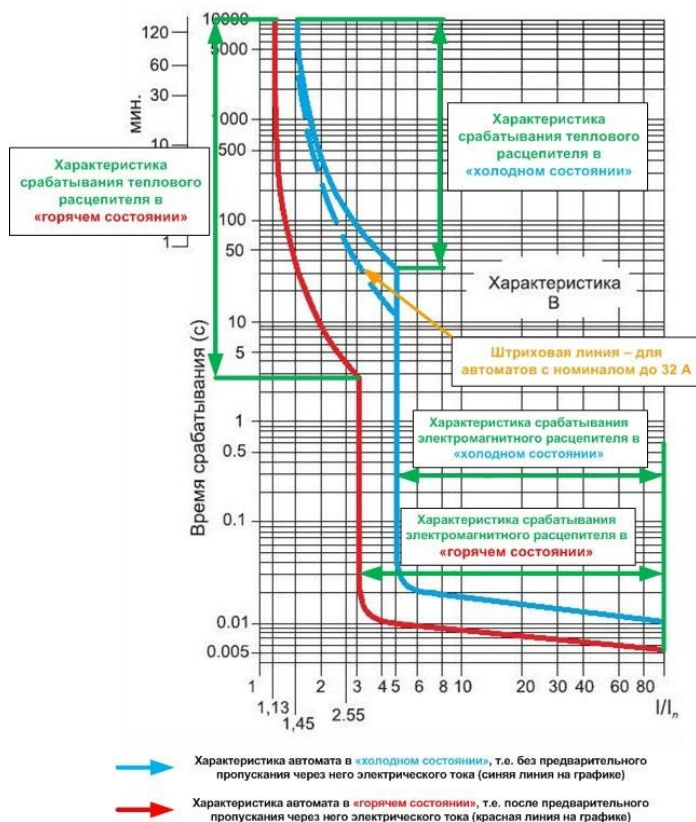


Рисунок 3 - Графика срабатывания

Принцип работы устройства основан на законе электромагнитной индукции: ток I_1 проходит через магнитопровод (дифференциальный трансформатор тока), формируя в нем магнитный поток φ_1 . ток I_2 проходит через магнитопровод в обратном направлении, формируя в нем магнитный поток φ_2 , который обратно направлен к φ_1 [2].

$$\varphi_0 = \varphi_1 + \varphi_2 = 0 \quad (1)$$

При токах утечки часть тока уходит на землю от чего, φ_1 будет больше φ_2 , и следовательно:

$$\varphi_1 + \varphi_2 \neq 0 \quad (2)$$

На вторичной обмотки будет возникать ток, который активирует магнитное реле и отключит подвижные контакты.

Дифференциальный автомат обеспечивает защиту от возможных проблем, которые могут произойти при неисправности в электрической цепи.

Список литературы:

1. Монаков, В. К. Конструктивные особенности современных устройств защитного отключения / В. К. Монаков, В. В. Смирнов // Пожаровзрывобезопасность. – 2004. – Т. 13. – № 3. – С. 30-33.
2. Применение УЗО, автоматических выключателей и дифференциальных автоматов / Р. Я. Кошель, Г. С. Тырин, Н. С. Малетина, И. А. Аполлонов // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации : сборник статей XXI Международной научно-практической конференции, Пенза, 05 сентября 2021 года. – Пенза: Наука и Просвещение, 2021. – С. 64-67.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

Чепчуров М.С., д-р техн. наук, профессор,
Подпрятков Д.В., аспирант,
Жигулина Ю.А.,
Прокопов М.В.,
Одобеско И.А.

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В современном производстве процесс автоматизации сейчас наиболее актуален. В следствии высокой конкуренции, предприятия стараются сделать свою продукцию наиболее качественной, при минимальных затратах на изготовление. Для этого необходимо внедрение систем конструкторского и технологического проектирования, просчет рисков и планов отдаются специальным программам с использованием искусственного интеллекта, производственные мощности модернизируются на более совершенные, а персонал проходит переобучение.

Ключевые слова: автоматизация, оптимизация, технологический процесс, инновации, программные комплексы, автоматизированные системы, управление производством.

Под автоматизацией следует понимать процесс передачи части функциональных обязанностей от человека машине, так называемый процесс машинного производства. Для успешного производства необходимо внедрение комплексной автоматизации, она должна охватывать, все этапы и звенья технологического процесса, начиная от процесса закупки материала и входного контроля до приемо-сдаточных испытаний заказчику и последующего технического обслуживания готового изделия.

Для достижения такого уровня автоматизации нужно проделать огромный пласт работы, детально проработать и внедрить новые решения, новые подходы для каждого технологического процесса, прописать технические инструкции для всех задействованных в данном процессе.

С появлением широкодоступных программно-вычислительных комплексов, стало возможно производить обработку технологических процессов в графической среде, от построения 3D-модели детали,

написания технологического маршрута обработки до проведения предварительных испытания в программных комплексах, а также возможность обмена данных массивами данных между службами предприятия и заказчиками [2]. Все эти возможности повлияли на методы разработки автоматизированных систем технологических процессов (АСТП).

Выделяют несколько важных принципов построения АСТП:

- Принцип системного единства. Все элементы разрабатываются как части одного целого, функционирование элементов подчинено общей цели, соблюдена интеграцию АСТП с автоматизированной системой управления производством (АСУП) [2].

- Принцип декомпозиции. Разделение АСТП на составляющие (подсистемы) должно быть выполнено по наиболее слабым организационным и информационным связям, это позволит разбить одну сложную задачу, на более простые.

- Принцип модульности. Все компоненты должны представлять собой логически независимые модули, которые можно использовать как в автономном, так и в комплексном режиме.

- Принцип совместимости. Все компоненты должны обеспечивать возможность их интеграции и дополнения друг другом.

- Принцип открытости. Невозможно предусмотреть все особенности и перспективы дальнейшего развития производства, поэтому необходимо обеспечить ее открытость для модернизации и включения новых решений.

- Принцип стандартизации. При создании ТП должно быть использованы типовые и стандартные решений, это сократит затраты на создание и повысит надежность ее функционирования.

- Принцип эргономичности. Необходимо предусматривать удобство работы пользователей (правильное разделение функций, учет психологических факторов, удобство и простоту интерфейсов, и др.).

- Принцип ориентации на новые достижения. При создании АСТП необходимо применять последние научно-технические достижения в области методов ее построения, в области методов и средств технологической подготовки производства, а также организации производства.

В современных реалиях существует несколько крупных проектов, на базе которых, возможно развернуть полноценную автоматизированную систему. Наибольшей популярности добились две команды разработчиков комплексных решений Siemens и отечественный

Аскон. Рассмотрим на примере последней пример автоматизации технологического процесса.

Центром комплекса является ЛОЦМАН: PLM, он предназначен для управления инженерными данными и жизненным циклом изделия.

ЛОЦМАН: PLM реализует следующие основные функции:

- отображение структуры изделий и документов системы;
- навигацию по структуре;
- работу с файлами;
- формирование отчетов;
- управление структурой изделий;
- управление бизнес-процессами и заданиями посредством подсистемы «ЛОЦМАН WorkFlow»;
- управление изменениями конструкторской и технологической документации посредством встроенного модуля извещений;
- использование электронной подписи (ЭП) объектов, документов и файлов.

Через этот комплекс выдается задание техническим службам для проработки конструкторской документации, с помощью модуля, Компас - 3D, предназначенного для создания трехмерных параметрических моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы; технологической документации, с помощью модуля Вертикаль, способного проектировать технологические процессы, рассчитывать материальные и трудовые затраты на производство, формировать все необходимые комплекты технологической документации; помимо этого так же производится хранение, обработка, выдача информации через модуль ЛОЦМАН: Архив, кроме этого в ЛОЦМАН: PLM, присутствует возможность отслеживать остатки материала на складах для служб закупки [5].

Все эти модули, тесно связаны между собой, дополняют информацию о конечном изделии, что позволяет оптимизировать процесс подготовки к производству, существенно сократить издержки на временные затраты, и повысить качество готовой документации для производства [5].

В следствии данной проработки, дальнейшее изготовление продукции будет более оптимизированным и продуманным, что в купе с обновлением парка станков, повлечет за собой увеличение качество изготавливаемой продукции, а в дальнейшем снизит себестоимость изделий.

Подводя итоги, можно сделать следующие практические выводы:

- Автоматизация является естественным следствием развития прогресса. Появление совершенной техники позволяет сократить количество ручного труда, уменьшить штат, необходимый для управления процессами, снизить трудозатраты и гарантировать работникам безопасные условия труда. Также автоматическая система несет прямую выгоду для предприятия, особенно это касается наиболее крупных фабрик.

- На крупных производствах система быстро себя окупит и начнет приносить чистую прибыль. Это уже доказано различными масштабными организациями. Что касается средних и малых предприятий, то там автоматизация может быть частичной, в зависимости от особенностей деятельности конкретной компании.

Список литературы:

1. Грибовская А.А., Грибовский А.А., Яблочников Е.И. Подход к созданию расширенного предприятия для выпуска инновационной продукции // Изв.вузов Приборостроение 2016. Т.59. №10. С.157-166.
2. Е. И. Яблочников, А. В. Пирогов, Ю. С. Андреев. Автоматизация технологической подготовки производства. – СПб: Университет ИТМО, 2018.–116 с.
3. Зильбербург Л.И., Молочник В.И., Яблочников Е.И. Информационные технологии в проектировании и производстве. СПб: Политехника, 2008. - 304с
4. Яблочников Е.И. Организация единого информационного пространства технической подготовки производства с использованием PDM SmartTeam. // Информационные технологии в проектировании и производстве, № 3, 2001, с. 22-29.
5. Информационные материалы: Документы [Электронный ресурс]. URL: <https://ascon.ru/products/7/training/documents/>
6. Реализация автоматизированного обозначения шероховатостей поверхностей объектов электронной модели изделия // Чепчуров М.С., Четвериков Б.С., Масловская А.Н., Любимый Н.С. Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2020. № 8 (281). С. 3-9.
7. Технологические системы на базе автоматов продольного точения с использованием модульной компоновки оборудования // Чепчуров М.С., Тюрин А.В. Технология машиностроения. 2013. № 7. С. 64-69.
8. Снижение временных затрат при получении изделий на прутковых автоматах с устройством сортировки // Чепчуров М.С., Табекина Н.А. Вестник Иркутского государственного технического университета. 2016. № 6 (113). С. 64-72.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ ГИБКИ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «ОТВОД ГНУТЫЙ»

**Чепчуров М.С., д-р техн. наук, профессор,
Воронцова В.В., ассистент,
Прокопов М.В., аспирант,
Одобеско И.А.**

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Отвод гнутый – изделие, предназначенное для изменения потока жидкости или газа в трубопроводе. В настоящее время большой процент брака, подобных отводов, не позволяет обеспечить низкую себестоимость конечной продукции, ввиду отсутствия надёжных методов и способов базирования при формообразовании необходимой геометрии получаемого объекта, что делает повышение эффективности производства отводов гнутых актуальным.

Ключевые слова: отвод гнутый, технологический процесс, операция гибки.

Одной из важных операция при формообразовании отвода является гибка. Гибка производится на трубогибочном станке.

В данной статье рассмотрена типовая операция гибки технологического процесса получения отвода гнутого по ГОСТ 17375-2001 [1] методом «горячей» гибки на трубогибочном станке.

При выполнении операции гибки необходимо подобрать режимы и контролировать параметры:

- геометрические: радиус и уголгиба (рис.1);
- электрические режимы;
- скорость подачи.

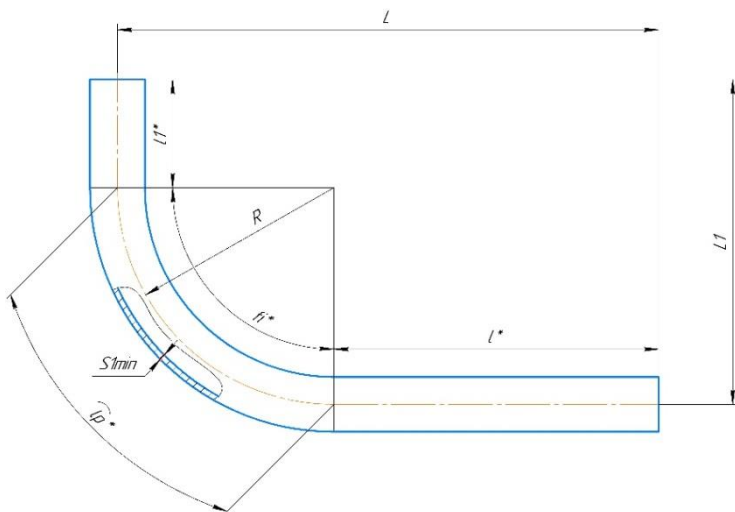


Рисунок 1 - Эскиз отвода гнутого

В таблице 1 представлена типовая операция гибки из технологического процесса изготовления детали «Отвод гнутый».

Таблица 1. Операция гибки детали «Отвод гнутый»

015	Гибка	
Трубогибочный станок ГТ-120		
1.	Настроить станок на гибку трубы соответствующего диаметра, установить режимы гибки: скорость подачи, радиус и уголгиба	
2.	Подобрать электрический режим гибки (ёмкость конденсаторных батарей, количество витков трансформатора)	
3.	Подать воду в индуктор и проверить работу спреерных отверстий	
4.	Гнуть трубу с нагревом ТВЧ Температуру при гibe контролировать каждые 2-3 минуты	
5.	Снять отвод гнутый со станка, уложить на плаз для контроля.	

На основе приведенной выше операции гибки отвода гнутого можно проанализировать параметры и режимы гибки, влияние данных параметров на качество получаемого изделия, что в дальнейшем может поспособствовать уменьшению количества брака при получении данного изделия.

Также данные технологической операции могут быть оцифрованы и переданы в цифровой двойник, позволяющие в дальнейшем создать цифровой паспорт изделия [3...5].

Список литературы:

1. ГОСТ 17375-2001 // Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы гнутые типа 2D Конструкция.
2. ГОСТ 17380-2001 // Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали.
3. Lubimyí N., Chetverikov B., Chepchurov M. A METHOD OF DETERMINATION OF AVERAGE PLANE OF TAPS OF PIPES BY TRIANGULATION METHOD USING AN ANTHROPOMORPHIC ROBOT. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment 2019, ICMTME 2019. 2020. С. 044049.
4. Чепчуров М.С., Четвериков Б.С., Масловская А.Н., Любимый Н.С. РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТЕЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ ИЗДЕЛИЯ // Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2020. № 8 (281). С. 3-9.
5. Чепчуров М.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЦП ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ И ОБРАБОТКИ АНАЛОГОВОГО СИГНАЛА В ПК // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2008. № 6. С. 31-34..

ТРЕБОВАНИЯ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИНДУСТРИИ 4.0

Чепчуров М.С., д-р техн. наук, профессор,
Подпрятков Д.В., аспирант,
Жигулина Ю.А.,
Прокопов М.В.,
Одобеско И.А.

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В промышленном производстве на протяжении десятилетия производительность не росла, а спрос был сильно фрагментирован, в связи с чем давно назрела потребность в инновациях.

Широкомасштабное повсеместное внедрение технологий четвертой промышленной революции, для которого требуются совместные усилия коммерческих компаний и государства, ускорит рост благосостояния, от чего выиграет все общество [1].

Глобальная цифровая трансформация – уже давно не абстрактный тренд, а современная реальность, в полной мере определяющая развитие компаний и глобальных рынков.

Ключевые слова: инновации, металлообработка, цифровое производство; промышленная революция; индустрия 4.0, станки с ЧПУ, гибкие производственные системы (ГПС), аддитивные технологии, лазерное оборудование, роботы-манипуляторы.

Для успешного бизнеса в условиях рыночных отношений предприятие должно уметь оперативно выпускать качественную продукцию. В немалой степени это определяется уровнем технологического оборудования и инструмента, используемого в производстве [6].

Рассмотрим металлообрабатывающее оборудование цифрового производства и определим какими новыми возможностями и функциями это оборудование должно обладать. При этом, не будем заглядывать далеко за горизонт времени, а рассмотрим оборудование, которое уже сегодня производится, и доступно для приобретения и эксплуатации.

Одной из главных функций оборудования цифрового производства является возможность подключения его к локальной сети предприятия.

При этом решаются две основные задачи:

- передача в реальном времени данных о работе станка (сбор данных о работе оборудования): данные о состоянии оборудования, технологические и технические параметры.

- передача на станок необходимой для производства продукции производственной информации и технологической информации: сменное задание, карта наладки, чертежи и т.д.

Современное оборудование — это высокопроизводительное оборудование. Станки становятся многофункциональными, многоканальными, увеличивается скорость перемещения их рабочих органов. Сокращается подготовительно-заключительное время и вспомогательное время, за счет автоматической смены заготовок и инструмента, подготовки инструмента вне станка, измерения детали в процессе обработки (рисунок 1). В результате чего, простой станка сводятся к минимуму, а все время рабочей смены занимает машинное время обработки детали [4,5].

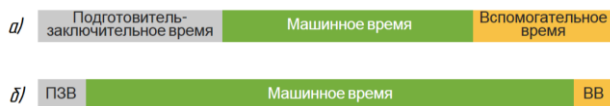


Рисунок 1 - Сокращение подготовительно-заключительное время и вспомогательное время: а) устаревшее оборудование; б) современное оборудование

Современное оборудование – это высокое качество выпускаемой продукции, отсутствие брака. Оборудование, с одной стороны, обладает высокими точностными и другими характеристиками позволяющие выпускать качественную продукцию, с другой стороны, позволяет контролировать качество деталей в процессе обработки за счет контроля размеров детали и других технологических параметров (рисунок 2).

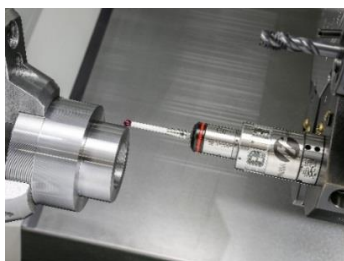


Рисунок 2 - Контроль технологических параметров детали при помощи измерительного щупа

Современное оборудование, его узлы, производиться на известных станкостроительных предприятиях, и изначально имеют высокую надежность, а правильная организация технического обслуживания и ремонта (ТОиР) и предиктивное обслуживание, позволяет постоянно поддерживать оборудование в исправном состоянии и увеличивает ресурс его работы.

Низкое потребление электроэнергии и других ресурсов, характеризующие оборудование цифрового производства, важное свойство которое необходимо учитывать при приобретении станков. Например, современные станки с ЧПУ потребляют, на холостом ходу, электроэнергию на уровне персонального компьютера.

Станки с ЧПУ, роботы-манипуляторы. В цифровом производстве не стоит задача заменить человека на робота или искусственный интеллект. Роботам передаётся выполнение рутинных, однообразных операций, а возможность принимать решение остаётся за работниками. Отсюда, человеко-машинный интерфейс ориентируется на удобство и безопасность работы обслуживающего персонала, расширению его возможностей, в том числе по удаленному управлению оборудованию.

Оборудование цифрового производства – это, в первую очередь, оборудование с числовым программным управлением (станки с ЧПУ), в том числе, объединённые в гибкие производственные системы (ГПС).

Современные станки с ЧПУ – это уже многофункциональные, многоканальные обрабатывающие центры (ОЦ) с автоматической сменной палет с заготовками, с возможностью замены изношенного инструмента в процессе обработки детали. Это станки, которые могут использовать коллаборативные роботы-манипуляторы, выполняющие действие аналогичные руки человека (рисунок 3). Такие роботы имеют адекватные цены, относительно просты в наладке и обслуживании [5].



Рисунок 3 - Роботы для обслуживания станков с ЧПУ

Оборудование цифрового производства использует новые высокоэффективные технологии. Кратко, остановимся на аддитивных и лазерных технологиях.

Аддитивные технологии в металлообработке. Аддитивные технологии – это обобщенное название технологий, предполагающих изготовление изделия по данным цифровой САД-модели, методом послойного добавления и соединения каждого последующего слоя с предыдущим.

Аддитивные технологии все шире используются в металлообработке. Это непосредственное выращивание металлических изделий, которые изготовить традиционными технологическими методами невозможно или крайне сложно.

Использование аддитивных технологий в литейном производстве позволяет «выращивать» литейные модели и формы, которые невозможно было изготовить традиционными способами (рисунок 4). А также значительно сокращает сроки изготовления оснастки.

Аддитивные технологии открыли новые горизонты в развитии порошковой металлургии, что дало возможность создания новых материалов с уникальными свойствами. Для решения этих задач используются как недорогие 3D принтеры, ориентированные на создание макетов и создания простых деталей из пластмассы, так и установки высокого класса для производства полимерных, металлических, керамических деталей.

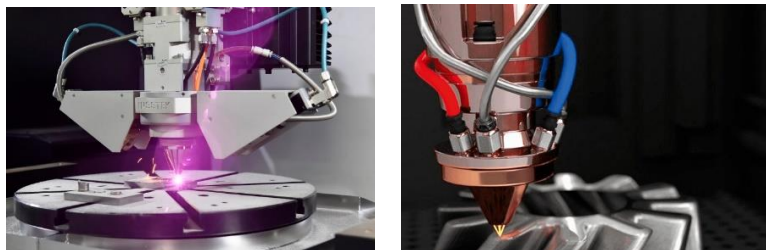


Рисунок 4 - Аддитивные технологии в металлообработке

Лазерное оборудование. Лазерные станки широко используются во всех обрабатывающих отраслях, для резки, сварки, сверления, наплавки, гравировки и маркировки. Термообработки и модификации поверхностного слоя. Лазеры также входят в состав оборудования использующие аддитивные технологии.

Рассмотренное оборудование, уже эксплуатируются на предприятиях Российской Федерации, однако большую часть, все-таки, составляет оборудование, выпущенное еще в прошлом веке, и в одночасье заменить оборудование на современное - невозможно.

Однако, в отличии от предыдущих промышленных революций, четвертая позволяет использовать в цифровом производстве устаревшее оборудование при сравнительно низких требованиях к его модернизации [10,11].

Эффективность использования работающего на предприятии оборудования можно значительно увеличить, подключив его к локальной сети для выполнения следующих функций: сбор и передача в реальном времени данных о работе станка, передача на станок технологической и другой информации необходимой для производства продукции. Далее, получение достоверной информации о работе и простоях оборудования позволяет принять решение о дальнейшей модернизации станка с целью повышения его эффективности, например, установка на станок системы автоматического измерения инструмента, измерительных головок для контроля деталей др.

Подводя итоги, можно сделать следующие практические выводы:

- Приобретаемое на предприятие оборудование должно соответствовать основным критериям оборудования цифрового производства: возможность подключения к локальной сети предприятия, если для этого требуется определенная опция, то ее необходимо приобрести, тем более, что стоимость станка увеличиться на доли процента.

- Оборудование должно иметь возможность автоматической смены заготовок, режущего инструмента, централизованной загрузки управляющих программ.

- Для увеличения надежности оборудования, правильной организации его технического обслуживания и ремонта, в паспорте станка должны быть указаны сроки обслуживания узлов и блоков станка, а также критические для работы вибрационные и другие параметры.

Список литературы:

1. Малыгин И.Г., Комашинский В.И. Информационные технологии и искусственный интеллект – основные двигатели четвертой промышленной революции (Industrie 4.0) // Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Информационные технологии». 2016. Том 22. № 12. С. 899-904.

2. Шваб К. М. Четвертая промышленная революция. Издательство: Эксмо,- 2016 г.
3. Башева, М. А. «Индустрия 4.0» в России: на пороге промышленного переворота // Молодой ученый. — 2019. — № 13 (251). — С. 100-102.
4. Промышленные технологии и инновации: Учебник для вузов / под ред. Зарецкого А. Д., Ивановой Т. Е. СПб.: «Издательский дом «Питер»», 2017. – 218 с.
5. Щетинина Н. Ю. Индустрия 4.0: практические аспекты реализации в российских условиях // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2017. – №. 1 (21). – С. 42-44.
6. Тарасов И. В. (2018) Технологии индустрии 4.0: Влияние на повышение производительности промышленных компаний // Стратегические решения и риск-менеджмент. № 2 (107). С. 62–69.
7. Embracing Industry 4.0 – and Rediscovering Growth // BCG. – Режим доступа: <https://www.bcg.com>
8. Pfeiffer S. (2017) The vision of «Industrie 4.0» in the making – a case of future told, tamed, and traded // NanoEthics. Vol. 11, № 1. P. 107–121.
9. Селедцова И. А., Никонова В. А. Сравнительный анализ ключевых особенностей развития «Индустрии 4.0» в странах Европы, Азии, США и России. // CYBERLENINKA. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-klyuchevykh-osobennostey-razvitiya-industrii-4-0-v-stranah-evropy-azii-ssha-i-rossii>.
10. Россия 4.0: четвертая промышленная революция как стимул глобальной конкурентоспособности. – Режим доступа: <http://tass.ru/pmef-2017/articles/4277607>
11. Новая технологическая революция: вызовы и возможности. - Режим доступа: <https://csr.ru/wpcontent/uploads/2017/10/novaya-tehnologicheskaya-revolutsiya-2017-10-13.pdf>
12. A method of determination of average plane of taps of pipes by triangulation method using an anthropomorphic robot // Lubimyi N., Chetverikov B., Chepchurov M., Odobesko I. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment 2019, ICMTME 2019. 2020. С. 044049.
13. From path models to com-mands during additive printing of large-scale archi-tectural designs // Chepchurov M.S., Zhukov E.M., Yakovlev E.A., Matveykin V.G. Journal of Physics: Conference Series. 2020. Т. 1015. № 3. С. 110.

11. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЛНЕЧНО-ДИЗЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Жилин Е.В., канд. техн. наук, доцент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В представленной работе выполнена оценка режимов распределительных сетей Республики Ирак на основании имитационного моделирования в программном комплексе Matlab Simulink. Результаты моделирования подтвердили перегруженность сетей и значительное отклонение напряжения в узлах потребления. Учитывая климатические особенности и относительно невысокую стоимость дизельного топлива в Республики Ирак, в качестве альтернативного варианта разгрузки сетей предложено использование распределенной генерации в виде солнечно-дизельных комплексов (СДК). Оценка эффективности СДК в узлах потребления методом имитационного моделирования подтвердило повышение пропускной способности сетей напряжением 33 кВ и снижение отклонения напряжения и потерь мощности в элементах распределительной сети Республики Ирак.

Ключевые слова: распределительные сети, имитационное моделирование, Matlab Simulink, фотоэлектрические модули, солнечно-дизельные электростанции.

В последние годы значительное совершенствование технологий альтернативной энергетики привело к повышению энергоэффективности распределительных электрических сетей и созданию систем распределенной генерации со смешанным составом – традиционные и возобновляемые источники энергии. Наиболее активное развитие и повышение эффективности произошло в области солнечных преобразователей, дизель-генераторных установок и ветроэнергоустановок [1, 2].

Для территорий с большим количеством солнечных дней и высоким уровнем солнечного излучения активно развиваются и внедряются технологии солнечной энергетики. Однако в общем энергетическом балансе доля электроэнергии, вырабатываемой за счет солнечных

фотоэлектрических станций, остается незначительной и составляет менее 15 % [3]. По этой причине функционирование фотоэлектрических модулей (ФЭМ) целесообразно только в составе комбинированной электростанции. Дизельные электростанции (ДЭС) в таких комбинированных электростанциях могут быть использованы как резервные источники энергии в периоды низкой интенсивности солнечного излучения. При данном режиме работы возможно существенное снижение потребления топлива, увеличение интервалов между сервисными обслуживаниями и срока службы дизель-генераторных установок.

Для изучения эффекта повышения качества электроснабжения за счет гибридных СДК и оценки влияния на параметры режима работы распределительной сети разработана имитационная модель в программе Matlab Simulink [4]. Модель получена путём дополнения ранее разработанной модели распределительной сети: в выбранные узлы нагрузки были подключены блоки FDES, которые включают в себя имитационные модели выбранной структуры ФЭМ и ДЭС.

Имитационная модель ДЭС, с несимметричной нагрузкой представлена на рис. 1. Она позволяет отслеживать изменение тока ДЭС при разной мощности нагрузки.

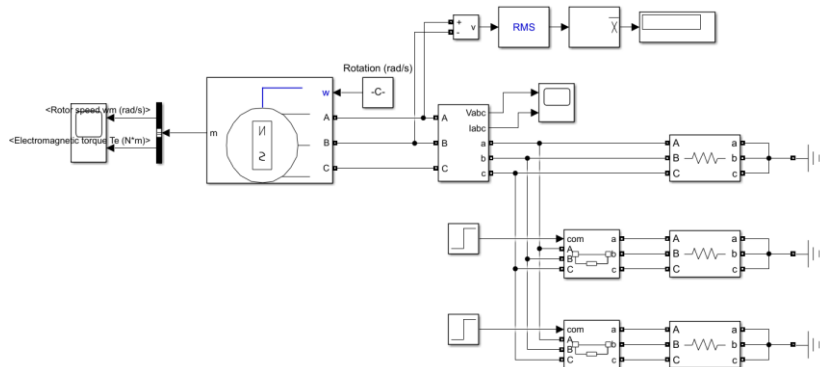


Рисунок 1 - Имитационная модель ДЭС

Разработанная имитационная модель ФЭМ показана на рис. 2, она состоит из фотоэлектрического модуля, MPPT контроллера и нагрузки [5].

Стандартный встроенный блок PV Array позволяет моделировать работу панелей с разными параметрами и при различных условиях. Для

задания параметров панели, помимо ручного ввода, можно воспользоваться имеющейся базой предустановок.

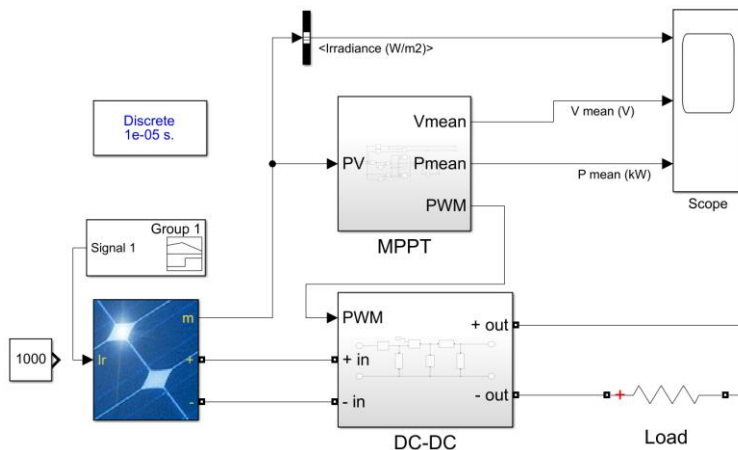


Рисунок 2 - Блок-диаграмма модели ФЭМ

Характеристики моделируемой панели AU Optronics SunBravo PM072MW2 приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Параметры фотоэлектрического модуля

Параметр	Ед. изм.	Значение
Максимальная мощность	Вт	400
Напряжение при максимальной мощности	В	39,77
Ток при максимальной мощности	А	10,06
Напряжение холостого хода	В	48,44
Ток короткого замыкания	А	10,59
Количество ячеек	шт	72
Максимальное напряжение системы	В	1000
Габариты	мм	2024x1022

Отбор мощности реализован с помощью MPPT контроллера. В состав контроллера входит блок MPPT и блок DC-DC. Блоком MPPT реализуется алгоритм Perturb & Observe (отклонение и наблюдение), который отслеживает точку максимальной мощности на вольт-амперной характеристике фотопанели и выдает скважность ШИМ-сигнала для DC-DC преобразователя. MPPT принимает значения напряжения и тока из

фотопанели, по которым вычисляет мощность на текущем шаге k . Значения мощности и напряжения на предыдущем шаге $k-1$ получаются с помощью блоков Delay. Операторы «если» реализуются блоками Switch. Константой dD задается значение шага для изменения скважности. Вычисление нового значения скважности происходит с помощью цепи с обратной связью, которая содержит блок Memoгу. Ограничение скважности в пределах 0,6-0,4 выполняется блоком Saturation. На выходе системы установлен блок PWM Generator, который генерирует ШИМ-сигнал с заданной скважностью.

Вольт-амперная характеристика (ВАХ) и характеристика мощности панели показана на рис. 4.8.

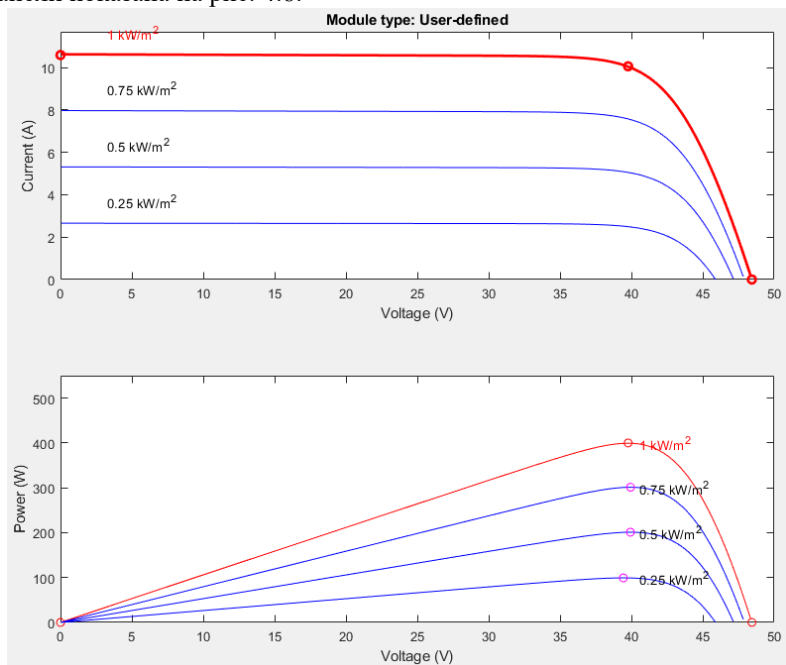


Рисунок 3 - ВАХ и характеристика мощности для одной панели при различных значениях интенсивности излучения

Блок DC-DC моделирует работу повышающего преобразователя постоянного тока. При поступлении импульса на затвор транзистора VT1 он открывается, большая часть тока от источника питания протекает по катушке L1 и при этом в ней накапливается энергия. При отсутствии

напряжения на затворе транзистора и его закрытии накопленная в катушке энергия поступает в нагрузку и конденсатор C2 через диод VD1. В конденсаторе происходит накопление энергии, при следующем открытии транзистора в катушке будет накапливаться энергия от источника, а энергия, накопленная в конденсаторе, будет отдаваться в нагрузку. Диод VD1 предотвращает протекание тока в источник питания [6].

При увеличении нагрузки амплитуда напряжения не изменяется, что свидетельствует о правильной работе схемы управления инвертором.

Объединение имитационных моделей ФЭМ и ДЭС в общей структуре СДК в общий блок FDES и подключение его к шинам 11 кВ на подстанции показало эффект увеличения напряжения в узлах распределительной сети.

Имитационная модель, реализованная в пакете Matlab&Simulink на основании фрагмента распределительной сети, позволяет учесть реальную конфигурацию сетей, особенности их построения, избежать ошибок на этапе проектирования и выбора технических мероприятий, способствующих повышению качества электроснабжения потребителей. Сравнения результатов имитационного моделирования со значениями, полученными в результате аналитического расчета, показали хорошую сходимость, не превышающую расхождения в 10 %, что говорит о возможности использования разработанной имитационной модели для исследования режимов работы распределительной сети.

Список литературы:

1. Аль, Б. А. Г. Использование солнечной генерации в системе электроснабжения Ирака / Б. А. Г. Аль, Б. А. Якимович, В. В. Кувшинов // Энергетические установки и технологии, 2019. – Т. 5. №. 2 – С. 69-73.
2. Techno-economic feasibility of photovoltaic, wind, diesel and hybrid electrification systems for off-grid rural electrification in Colombia / A. H. Mamaghani, S A AEscandon, B Najafi, A Shirazi, F Rinaldi // Renewable Energy, 2016. – Vol. 97 – pp. 293-305. //doi.org/10.1016/j.renene.2016.05.086
3. Тремясов, В. А. Оптимальное планирование солнечно-дизельной системы генерации с аккумулярованием электроэнергии / В. А. Тремясов, Я. Е. Зограф, Т. В. Кривенко //Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии, 2021. – Т. 14. – №. 1 – С. 42-54.
4. Оценка эффективности распределительных сетей республики Ирак / В. И. Пантелеев, М.А. Авербух, Е.В. Жилин, М.В.А. Абдулваххаба // Промышленная энергетика. 2020. – №5 – С. 40-45.

5. Колосов, Р. В. Моделирование солнечных батарей // Интеллектуальная электротехника / НГТУ им. ПЕ Алексеева. Нижний Новго. – 2019. – С. 85-92.
6. Hasaneen, B. M. Mohammed Design and simulation of DC/DC boost converter / B. M. Hasaneen, A. A. Elbaset // 2008 12th International Middle-East Power System Conference. – 2008. – P. 335-340, doi: 10.1109 / MEPCON.2008.4562340

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ

Погорелов А.В., ст. преподаватель,
Саввин Н.Ю., ст. преподаватель,
Жиленков А.В., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье рассмотрены различные виды электростанций. Проведено технико-экономическое сравнение. Рассмотрены основные требования с учетом экономической аспектов.

Ключевые слова: электростанции, КПД, мощность, энергоэффективность.

На современном этапе развития общества значительно возросла потребность в применении электроэнергии для достижения инновационного прогресса. Энергетика распространяется на множество сфер: наука, техника, производство и несомненно оставляет свой след на всех этих отраслях. Соответственно с каждым днем растет актуальность средств, повышающих энергоэффективность различных электростанций. В этой работе сравним энергоэффективность (ТЭЦ, ТЭС, ГЭС, АЭС), а также технологии, которые могут повысить КПД предприятий.

Эффективность АЭС как и различных электростанций можно оценивать по КПД. В настоящее время эффективность АЭС имеет следующие показатели КПД 33% дает АЭС на тепловых нейронах, но уже АЭС на быстрых нейронах может показывать КПД вплоть до 40%, что является уже отличным показателем энергоэффективности АЭС. Стоит учесть, что на собственное содержание (нужды электростанции) уходит примерно 4,5 – 8,5 % от общей генерации электроэнергии. Основное потребление электроэнергии, которая расходуется на собственные нужды уходит на: Турбинное отделение – 27%, реакторное отделение – 30%; Блочная насосная станция - 31%; Прочее потребление производственной системы - 12%. Плюсом является то, что ядерное топливо (плутоний и уран), позволяет вырабатывать электроэнергию без сезонных колебаний [1].

Диаграмма потребления энергии для собственных нужд АЭС представлена на рисунке 1.

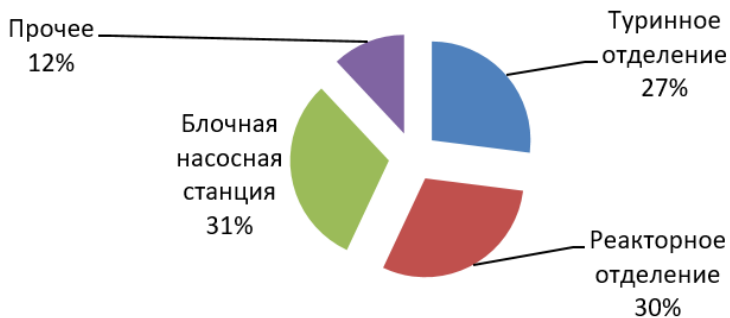


Рисунок 1 - Диаграмма потребления энергии для собственных нужд АЭС

Если говорить о показателях КПД ТЭЦ, то они разделяются на:

- 1) КПД от выработки электроэнергии.
- 2) Тепловой КПД (КПД парогенератора).

Особенность ТЭЦ в том, что данная электростанция может вырабатывать как тепло, так и электроэнергию, которые она вырабатывает в теплофикационном цикле. Теплоэлектроцентраль работает по тепловому графику и строится в центре тепловых нагрузок, а ее электрическая мощность составляет 150 – 500 МВт в зависимости от установленной мощности установки, но у ТЭЦ как было сказано выше имеет и тепловая мощность, которая может достигать ± 3000 Гкал/ч. Если преимущественно говорить о процентной составляющей КПД теплоэлектроцентрали, то значения будут следующие ± 80 % в зависимости от максимальной загруженности установки, чем больше загруженности, тем выше КПД.

Принцип работы ТЭЦ выглядит следующим образом, в энергетическом котле сжигается топливо, где вырабатывается пар высоких параметров, далее пар поступает в турбину, где расширяясь, совершает работу и крутит электрогенератор. Однако не весь пар доходит до конденсатора, часть пара поступает на промотбор, где пар поступает на производственные нужды предприятия, также на ТЭЦ имеется теплофикационный отбор, откуда пар поступает на подогрев сетевой воды. Огромным преимуществом такой выработки является то, что пар прежде чем поступить к потреблению вырабатывает еще электрическую энергию. Экономически такая когенерация очень выгодна производству, так как стоимость пара уменьшается ровно на общую стоимость выработанной электроэнергии. Что касается

процентной составляющей расхода на собственные нужды предприятия, то расход на собственные нужды составляет 5-14% от общей выработки энергии. Основное потребление энергии предприятию требуется на обеспечение работы теплофикационной установки – 6%, паровой привод вспомогательного оборудования 3 %, паровые эжекторы конденсаторов турбин и паровой обдув поверхности нагрева парогенератора – 3%, отопление цехов и помещений 2% [2].

Диаграмма потребления энергии для собственных нужд ТЭЦ представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 - Диаграмма потребления энергии для собственных нужд ТЭЦ

Устройство ТЭС схоже с устройством ТЭЦ, но весомым отличием является разность принципов работы турбин, поэтому КПД Теплоэлектростанции составляет $\pm 35\%$. Самая большая часть энергии уходит с горячим отработанным паром. ТЭС отпускает только электроэнергию и вырабатывает ее в конденсационном цикле. Теплоэлектростанция работает по электрическому графику и строится в центре электрических нагрузок. Электрическая мощность может достигать свыше 3Гвт, но уже тепловая мощность менее 100Гкал/ч. Принцип работы ТЭС как было, сказано ранее, похож на принцип работы Теплоэлектроцентрали. В электрическом котле сжигается топливо, которое отдает тепло питательной воде. На выходе из котла получается пар высокого давления и температуры, далее этот пар поступает в паровую турбину, где он расширяется, выполняет работу и крутит электрогенератор. После отработанный пар, который находился в

турбине поступает в конденсатор, где конденсируется и отдает тепло циркуляционной воде. Далее питательная вода специальным насосом подается обратно в энергетический котел. Здесь используется турбина конденсаторного типа, а цикл называется конденсационным. Основной расход энергии на собственные нужды от общего количества произведенной энергии 10 -15%. Основным оборудованием ТЭС являются: Турбины – 6%, генератор – 3%, трансформаторы – 4%, прочие расходы 2% [3].

Диаграмма потребления энергии для собственных нужд ТЭС представлена на рисунке 3.

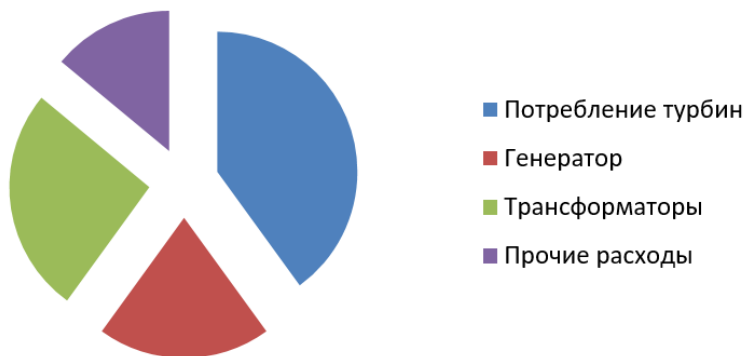


Рисунок 3 - Диаграмма потребления энергии для собственных нужд ТЭС

ГЭС для выработки электроэнергии использует энергию падающей воды. КПД у таких электростанций достигает $\pm 90\%$, тем самым имеет самый высокий КПД среди конкурирующих электростанций, но Гидроэлектростанция имеет огромный минус в сравнении с конкурентами. ГЭС очень дорога в постройке, постройка одной среднестатистической Гидроэлектростанции сопоставима с ценой постройки крупных ТЭЦ. Экономически выгодней построить несколько ТЭЦ, нежели Гидроэлектростанцию. Если речь не идет о экологической составляющей, то ГЭС в современных реалиях становится экономически не рентабельным. Если ввести в расчет ее окупаемость и амортизационные расходы, то ГЭС уже не спасает ее крайне высокий КПД и экологическая составляющая.

Для работоспособности Гидроэлектростанции используется две категории технического оборудования: Гидросиловое оборудование (гидротурбины и гидрогенераторы) и Электротехническое оборудование (электрогенераторы, повышающие трансформаторы, коммутационная аппаратура. Собственное потребление от общей выработки электроэнергии составляет 4 – 5%. Примерное 35% уходит на Гидросиловое оборудование, 45% уходит на электротехническое оборудование, оставшиеся 20% расходуются на Вспомогательное оборудование (системы технического водоснабжения, пневматического хозяйства, масляного хозяйства), механическое оборудование (грузоподъемные механизмы, краны для обслуживания гидротурбин и гидрогенераторов, санитарно – техническое оборудование (обеспечение отопления, вентиляция и водоснабжение [4].

Диаграмма потребления энергии для собственных нужд ГЭС представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 - Диаграмма потребления энергии для собственных нужд ГЭС

Энергоэффективность и средняя стоимость энергии. За пример средней отдачи электроэнергии на ТЭС возьмем Маяковскую и Талаховскую ТЭС, суммарная мощность которых составляет 320 МВт ч. Расчетный срок эксплуатации этих ТЭС составляет 20 лет, а суммарное количество, выработанной энергии за это время 22400000 МВт ч. Если брать среднее значение, выработанной электроэнергии за год, то получится – 1120000 МВт ч. Себестоимость 1 кВт ч энергии составляет 1,9 рубля, но уже среднее значение отпускаемой электроэнергии по РФ составляет 4,1 рубля. В результате чего можем получить, что общий доход за год электростанции и компаний, отпускаемых электроэнергию, составляет $(4,1 - 1,9) \cdot 1120000000 = 2464000000$ рублей. Средняя

стоимость постройки таких ТЭЦ суммарной мощностью 320000 кВт * Ч равна 30 млрд рублей. Получаем срок окупаемости ТЭС 12 лет. Тогда с учетом окупаемости суммарный чистый доход составит $2464000000 \cdot 8 = 19,7$ млрд. рублей.

Среднюю производительность ТЭЦ будем считать на основе одной из крупнейшей электростанции РФ Сургутской ГРЭС 2. За все время своего существования ГРЭС произвела 820 млрд кВт ч. Теплоэлектроцентраль была основана в 1985 и на сегодняшний день функционирует 36 лет. В среднем за год производя 22,7 млрд кВт ч электроэнергии. Установленная мощность станции на данный момент составляет 5500 МВт. Где 800 МВт мощность двух парогазовых энергоблоков. По данным 2010 года стоимость строительства 7 энергоблока на 800 МВт составила 17 млрд. рублей. Опираясь на эти данные можно посчитать среднюю стоимость постройки такой электростанции $(17/800) \cdot 5500 = 116,9$ млрд рублей. Себестоимость 1 кВт ч электроэнергии на ТЭЦ обходится примерно в 1 рубль. В результате чего можно получить средний доход ТЭЦ за год, который составит $(22,7(4,1-1)) = 70,37$ млрд. рублей). Из чего можем сделать вывод, что окупаемость ТЭЦ менее 2 лет [5].

Чтобы рассмотреть показатели производительности АЭС возьмем данные по выработке Курской АЭС. С момента запуска в 1979 году по 2020 г., Курская атомная электростанция произвела 957 млрд кВт ч электроэнергии. Можем рассчитать, что в среднем за год АЭС мощностью 4000 МВт производит 21,75 млрд кВт ч электроэнергии.

Себестоимость 1кВт электроэнергии составляет 1,1 рубль. Считаем средний доход АЭС за год $27,25(4,1-1,1) = 83,25$ млрд рублей. Стоимость одного энергоблока на курской АЭС составляет 8 млрд. долларов. Курская АЭС имеет 4 энергоблока. Можем посчитать среднюю стоимость атомной электростанции 32 млрд. долларов или 2,3 трлн. рублей. Из этого делаем вывод, что средняя окупаемость АЭС составляет 27 лет.

За пример производительности ГЭС возьмем Саяно – Шушенскую ГЭС – крупнейшую Гидроэлектростанцию в России. Установленная мощность Саяно – Шушенской ГЭС составляет 6400 МВт и среднегодовая выработка 21,84 млрд кВт ч. Себестоимость 1кВт ч на гидроэлектростанции составляет всего 0,7 руб. Опираясь на эти данные можем посчитать прибыль ГЭС $(21,84(4,1-0,7)) = 74,3$ млрд рублей). На постройку Саяно – Шушенской ГЭС ушло 50 млрд рублей. Поэтому средняя окупаемость ГЭС составляет примерно 7 месяцев, но нужно учитывать дорогое содержание ГЭС и возможные аварии на

электростанции. Устранение такой аварии может быть сопоставимо с постройкой новой ГЭС, поэтому очень быстрая окупаемость неоднозначное явление [6].

Повышение производительности на электростанциях.

Для АЭС и ТЭС характерным, энергосберегающим условием, может стать использование тепловых насосов в схемах отпуска тепла потребителю. Утилизация низкопотенциальной теплоты с помощью тепловых насосов является отопление собственных производственных зданий АЭС и ТЭС в ближайшем городе. Если в настоящее время теплота там берется из отборов рабочего пара турбины, что значительно понижает выработку на Электростанциях. Это позволит снизить тепловые сбросы в окружающую среду и исключить отборы пара на теплофикационные нужды. Анализ показывает, что такое техническое решение является технически целесообразным. Это решение позволит снизить расход собственных нужд на 8-10%. Что сопоставимо с 130 млн кВт ч при мощности электростанции 4000 МВт. В денежном эквиваленте при средней стоимости 1,1 рубль за кВт ч получим экономию 143 млн рублей для АЭС и немногим меньше для ТЭС 120 млн рублей.

Также используя сбросное тепло, можно обогревать теплицы, парники, животноводческие помещения в зимний период. Таким образом сбросная теплота помогает снизить издержки производства и более эффективно использовать источники энергии. Также тепловые насосы с использованием сбросного тепла превращают АЭС и ТЭС в круглогодичные источники биопродуктов для населения и животноводства.

Энергоэффективность ТЭЦ может достигать несколькими методами. Одним из этих методов является совершенствование тепловых схем ТЭЦ. Это совершенствование направлено на максимальное снижение потерь тепла в конденсаторе турбин и максимальную выработку электроэнергии. Совершенствование подразумевает собой изменение числа и нагрузок регенеративных подогревателей и перераспределение нагреваемых потоков так, чтобы более холодные потоки подогревались в подогревателях с меньшим давлением отборного пара. Эти мероприятия осуществляются расчетом тепловых схем и не требуют капиталовложений. Это бы значительно повысило энергоэффективность станции и уменьшило потери предприятия. Другим мероприятием для более эффективной производительности может стать совершенствование тепловых схем котельных установок [7]. В котельных совершенствование тепловых схем следует направить на уменьшение следующих потерь: с утечками пара из различных

теплоаккумулирующих и теплообменных аппаратов; расходов различных потоков воды и особенно наиболее дорогих (химочищенной или конденсата). Еще одним мероприятием может стать выявление и поддержание оптимальных режимов работы теплоэнергетического оборудования. Такое введение поможет повысить КПД ТЭЦ на 5%. При введении всех вышеперечисленных мероприятий КПД возрастает на 7-9%. При суммарной мощности энергоблоков 5500 МВт, данные мероприятия помогут увеличить производительность на 500 млн кВт в год. Следовательно, дополнительная экономия составит 500 млн рублей при себестоимости 1 рубль за 1 кВт ч.

Для большей производительности ГЭС можно провести мероприятие по введению асинхронных генераторов и детандер – генераторных установок. Данное мероприятие позволит вращать механический преобразователь с постоянной частотой. Такие нововведения помогут не терять лишней энергии, увеличив КПД на 5%. Это позволит вырабатывать на 1млрд кВт ч больше за год при мощности станции 6400 мВт. В денежном эквиваленте позволяет экономить 700 млн рублей за год.

Таким образом, можно сделать вывод, что энергоэффективность и энергосбережение очень важный аспект для предприятий и экономики в целом.

Список литературы:

1. Направления повышения экономической эффективности АЭС с ВВЭР / Ю. К. Петреня, Л. А. Хоменок, П. А. Крутиков, Ю. В. Смолкин // Теплоэнергетика. – 2007. – № 1. – С. 31-34.
2. Пиир, А. Э. Определение показателей тепловой и экономической эффективности ТЭЦ без разделения расхода топлива и оборудования по видам продукции / А. Э. Пиир, В. Б. Кунтыш // Теплоэнергетика. – 2006. – № 5. – С. 66-69.
3. Черняев, Д. М. Эффективность современных энергоустановок ТЭС / Д. М. Черняев // Вопросы устойчивого развития общества. – 2020. – № 2. – С. 642-652. – DOI 10.34755/IROK.2020.29.10.041.
4. Техничко-экономическая оценка эффективности ГЭС в рыночных условиях работы энергосистемы / В. Разыков, М. Джононов, С. Расулов, Ф. Абдуллоев // Вестник Таджикского технического университета. – 2010. – Т. 4-4. – № 4. – С. 57-63.
5. Алиомаров, А. Г. Повышение эффективности эксплуатации оборудования ГЭС за счет введения автоматизированной системы контроля и оперативной диагностики состояния агрегатов : специальность 05.14.08 "Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии" : диссертация на соискание ученой степени кандидата

- технических наук / Алиомаров Алиомар Газимагомедович. – Москва, 2005. – 169 с.
6. Абакумов, С. А. Анализ эффективности способов повышения устойчивости Саяно-Шушенской ГЭС / С. А. Абакумов, А. В. Виштибеев, Е. А. Королюк // Новое в российской электроэнергетике. – 2011. – № 2. – С. 21-27.
 7. Даниленко, О. К. Повышение эффективности лесопользования при подготовке лож водохранилищ (на примере Богучанской ГЭС) : специальность 05.21.01 "Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Даниленко Ольга Константиновна. – Братск, 2008. – 20 с.

САМО КОММУТИРУЕМЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Погорелов А.В., ст. преподаватель,
Саввин Н.Ю., ст. преподаватель,
Худошин А.А., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. На современном этапе развития общества значительно возросла потребность в применении электродвигателей для достижения инновационного прогресса и в повседневной жизни человека. Применение электродвигателей распространяется на множество сфер: наука, техника, производство, химия и множество других отраслей. В этой работе мы рассмотрим и сравним некоторые электродвигатели.

Ключевые слова: электродвигатель, пульсации, магнитный материал.

Применение электрического двигателя заключается в преобразовании электрической энергии в механическую энергию. Достигается такое преобразование благодаря закону Ампера, согласно которому: «на проводник с током I в магнитном поле будет действовать сила F ».

Общее устройство электродвигателя представлено на рис.1.

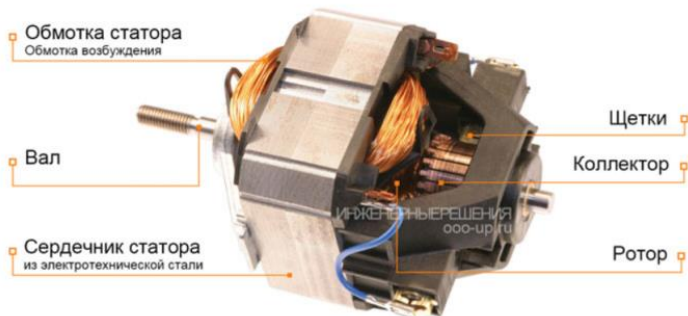


Рисунок 1 - Универсальный электродвигатель

В универсальном двигателе (УЭ), работающего от сети переменного тока, при изменении полярности подводимого напряжения изменяется и направление токов в обмотке статора, такая особенность позволяет не изменять направление электромагнитного вращающего момента.

Переменная составляющая электромагнитного момента изменяется во времени с частотой, равной удвоенной частоте напряжения питания. Тем самым, результирующий электромагнитный момент начинает пульсировать. Из-за таких пульсаций частично нарушается работа двигателя [1].

К недостаткам универсального электродвигателя можно отнести также тяжелые условия коммутации. Объясняется это наличием связи между обмоткой возбуждения и ротором, что влечет за собой искрение при подключении к сети переменного тока. Наличие щеток только усугубляет процесс работы двигателя, вызывая шум, искрение на коллекторе, а главное ненадежность прибора.

Благодаря своей простой конструкции и низкому КПД, при питании от сети переменного тока, УЭ получил широкое применение на рынке: фенов, пылесосов, дрелей и шуруповертов.

Альтернативой УЭ выступает коллекторный двигатель (КД), изображенный на рис. 2.

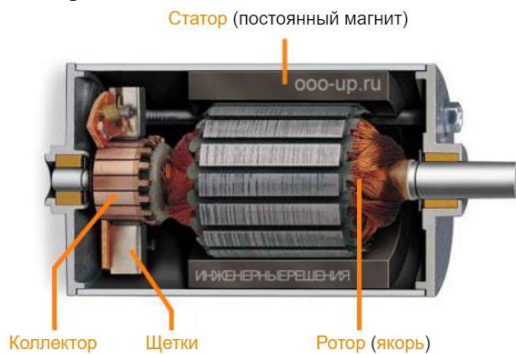


Рисунок 2 - Коллекторный двигатель

Коллекторный двигатель – двигатель, предназначенный для образования механической энергии, подключенный к сети постоянного тока. Разделяют два основных типа коллекторного двигателя: КД с постоянным магнитом и КД с обмотками возбуждения.

КД с постоянным магнитом является самым распространенным среди КД постоянного тока. Особенность этого двигателя, из названия – это наличие постоянных магнитов. Благодаря такой особенности создается постоянное магнитное поле, которое быстро реагирует на изменение напряжения, из-за чего становится легче управлять скоростью двигателя.

Однако в особенности двигателя скрывается и его недостаток. Магниты со временем теряют свои свойства: уменьшается поле статора, снижаются характеристики двигателя.

Применяют следующие обмотки КД (рис. 3).

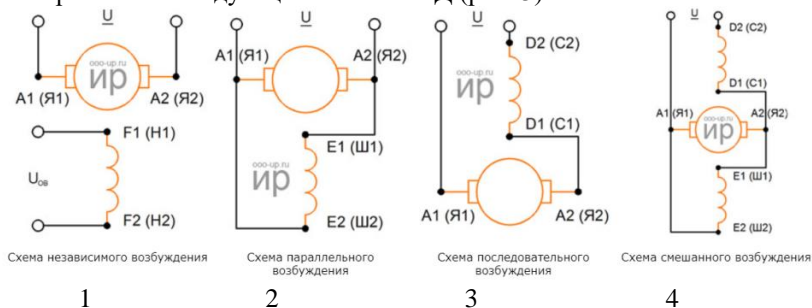


Рисунок 3 -. Соединения коллекторных двигателей

(1),(2) Напряжение возбуждения $U_{об}$ равно напряжению цепи якоря U , поэтому подключают параллельно. Если же напряжения различны, тогда используют подключение «независимой» схемы. Свойства таких двигателей одинаковы.

В таких двигателях токи обмотки и токи якоря не зависят друг от друга, а полный ток равен их сумме. При увеличении напряжения увеличивается и полный ток, вследствие чего увеличивается скорость, а момент уменьшается. Увеличение тока влечет обратный эффект: скорость уменьшается, а момент увеличивается.

Однако, в случае если ток понизится до 0, то двигатель может выйти из-под контроля, что приведет к деформации и поломке оборудования.

Благодаря такому проектированию становится легче управлять скоростью двигателя в сети свыше 3 кВт. Ввиду отсутствия постоянного магнита, двигатель не теряет свои магнитные свойства, что делает его более надежным, чем КД с постоянным магнитом.

(3) В КД с последовательным возбуждением обмотка включена последовательно, а токи возбуждения и якоря равны. Такая особенность позволяет оставаться магнитному потоку неизменным, при увеличении тока, что влечет большой электромагнитный момент [2, 3].

Такой двигатель отлично подходит для кранов и лебедок. Но в широком применении невозможен, так как не имеет возможности холостого хода и точной характеристики контроля скорости.

(4) В ЭК смешанного возбуждения подключены две обмотки. Одна обмотка является основной, другая вспомогательной, зависит это от

намагничивающей силы. Подключаются обмотки согласно и встречно, в зависимости от цели применения двигателя. Соответственно магнитный поток создается суммой или разностью намагничивающих сил.

Такой двигатель перенял характеристики (2) и (3) КД: хороший контроль скорости и высокий момент на низких оборотах.

Бесколлекторный двигатель постоянного тока (БДПТ):

Отличительной особенностью двигателя является наличие трех обмоток и контроллера, который включает ток обмотки поочередно. Сами обмотки устанавливаются в «зубы» сердечника статора. Там же устанавливается датчик положения ротора, он дает сигнал контроллеру о его местоположении, а контроллер, в свою очередь, подает питание на нужную обмотку.

Еще одной отличительной чертой БДПТ является то, что постоянные магниты находятся на роторе, а статор – является якорем.

К плюсам двигателя можно отнести мощные постоянные магниты, которые превосходят остальные в моменте и мощности, отсутствие щеток, в следствие отсутствие искрящего узла, высокий КПД (80-90%) и высокая скорость вращения, а самое главное отсутствие помех в питающую сеть.

Главным и единственным минусом является обязательное наличие контроллера, без него работа двигателя невозможна [4].

Вентильный реактивный электродвигатель (ВРД):

Вентильный реактивный электродвигатель оснастили микропроцессорным блоком управления, электронным коммутатором и электромеханическим преобразователем (ЭМП).

Электронный коммутатор передает электрическую энергию на ЭМП, а ЭМП преобразовывает электрическую энергию в механическую. Микропроцессор передает сигналы коммутатора, который формирует напряжение питания ЭМП, в зависимости от положения ротора.

Ротор и статор производятся из магнитомягкого материала. На роторе ВРД отсутствуют обмотки и постоянные магниты.

Такая конструкция позволяет изготавливать обмотки отдельно, а потом просто устанавливать в двигатель дополнительно, повышая тем самым ремонтпригодность, сниженные тепловые потери, низкий уровень шума [4].

Однако хрупкость ротора не дает работать ВРД на высоких оборотах, а большая габаритность и низкий КПД на малых оборотах является существенным минусом данного двигателя.

Для корректной оценки составим несколько графиков отражающих основные характеристики двигателей (рис.4 – 6).



Рисунок 4 - Стоимость двигателей в рублях

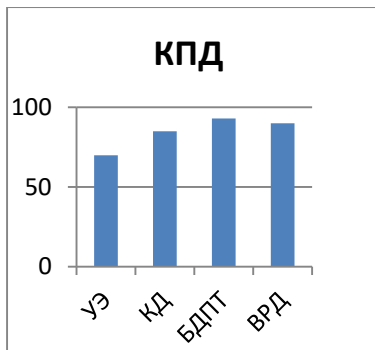


Рисунок 5 - КПД рассмотренных двигателей

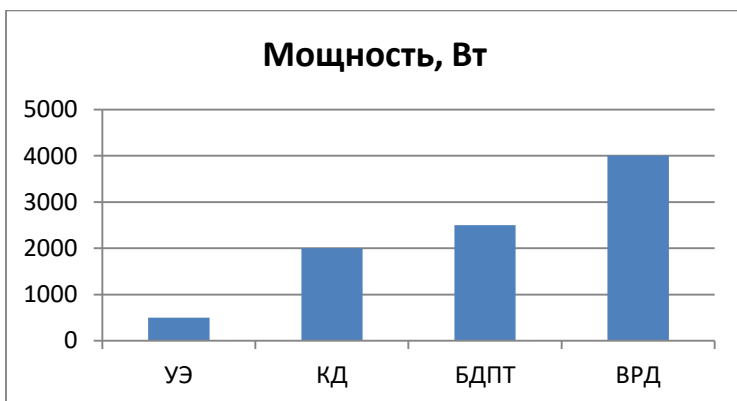


Рисунок 6 - Сравнительная характеристика рассмотренных электродвигателей

В результате проведенных исследований выяснили, что невозможно выявить универсальный электродвигатель. Разработка такого оборудования предусматривается использованием его в одной конкретной сфере. Так, например, УЭ не справится с подъемом тяжелых грузов на высотные здания, в отличие от ВРД. А ставить ВРД в дрель или миксер нерационально. Таким образом, еще раз подчеркнута важность разработки оборудования в узконаправленных сферах, такое

рациональное использование материалов позволит увеличить КПД, не прибегая к существенным затратам.

Список литературы:

1. Нпо Сюань Куонг. «Моделирование электромеханической системы с реактивно вентильным электродвигателем» Известия ТулГУ. Технические науки. 2013
2. ГОСТ 27471-87 Машины электрические вращающиеся. Термины и определения.
3. Е.В.Арменский, Г.Б.Фалк. Электрические микромашины. Изд. 2-е, перераб. и доп.: Учеб. пособие для электротехн. специальностей вузов.- М.: Высш. школа, 1975.
4. М.М.Кацман. Электрические машины и электропривод автоматических устройств: Учебник для электротехнических специальностей техникумов.- М.: Высш. шк., 1987.

ВАКУУМНЫЙ ПОЕЗД HYPERLOOP

Саввин Н.Ю., ст. преподаватель,
Фомин Г.А., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье рассмотрены различные виды транспорта и их особенности. Особое внимание уделено вакуумному поезду, а именно технологии благодаря которой стала возможна реализация такого проекта.

Ключевые слова: вакуумный поезд, транспорт, капсула, статор.

Человек использует средства передвижения начиная с 3500 лет до н.э. Подобно тому, как человек развивается, средства передвижения, также не стоят на месте. От начала простых повозок и лодок и заканчивая самолётами и поездами, при этом продолжая совершенствоваться. В наше время существует множество способов перевозки и доставки как на малые расстояния, так и на дальние. Также происходит разделение на перевозку людей и перевозку грузов. Перевозка пассажиров сложнее. Инженерам при создании следует учесть безопасность, а также мобильность транспорта.

Основные проблемы и несовершенство транспорта: долгие поездки, нехватка транспорта, аварии, вредные выбросы в атмосферу и др.

Основные виды транспорта представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Виды транспорта

	Общая характеристика
Самолеты	Авиалайнер Airbus A380. Скорость - 1000 км/ч.
	Cessna Citation X+. Скорость - 1000 км/ч.
Поезда	Ошибка! Источник ссылки не найден. Максимальная скорость 400-500 км/ч.
	Проект вакуумного поезда Hyperloop (рис. 1)
Корабли	“World Is Not Enough”. Максимальная скорость 129 км/ч
	“Spirit of Australia”. Скорость -511 км/ч.
Автотранспорт	Hennessey Venom GT. Скорость - 435 км/ч.
Вертолет	Eurocopter X3. Скорость - 486 км/ч.



Рисунок 1 - Вакуумный поезд

Отдельно хотелось бы отметить вакуумный поезд.

О концепции вакуумного поезда начинают говорить уже с 1904 года. Первый проект был предложен русским ученым Борисом Вейнбергом. Первые опыты не были завершены из-за начала Первой Мировой войны. Идея Hyperloop возникла в ответ на правительственный проект высокоскоростной железной дороги, соединяющей Лос-Анджелес и Сан-Франциско. Запуск в 2029 году и затраты 68,4 млрд. долларов. Илон Маск посчитал этот проект дорогим, в следствии этого и самой медленной ж/д путём. И в 2013 году публикуется «альфа-версия» проекта вакуумного поезда Hyperloop.

Hyperloop был задуман как расположенный на опорах надземный трубопровод, внутри которого со скоростью от 480 до 1102 км/ч (в зависимости от ландшафта) с интервалом в 30 сек. в одном направлении перемещаются одиночные транспортные капсулы длиной 25 - 30 м. Предусмотрены два варианта системы: пассажирский (на 28 человек); пассажиро-грузовой (перевозка груза и автомобилей с людьми).

Важным фактором при создании Hyperloop является его стоимость. Поэтому за основу берут вакуумную трубу, где капсула будет двигаться без сопротивления и стоять это будет гораздо дешевле, чем скоростной поезд. Однако 100% вакуум использовать экономически не выгодно. Форвакуум (давление в 100 Па) поддерживается с помощью насосов

умеренной мощности и стенок трубы из обычной стали толщиной 20-25 мм.

Однако на предусмотренной проектом скорости транспортное средство всё равно сталкивается с набегающими воздушными массами. Для этого в носу поезда ставят перенаправляющие вентиляторы, чтобы встречный воздух шёл под капсулой и создавал воздушную подушку [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Капсула должна приводиться в движение линейным электродвигателем. Статором послужит алюминиевый рельс длиной 15 м на полу трубы, который нужен только через каждые 110 км. Ротор будет находиться в каждой капсуле, при этом требуемая постоянная мощность составляет всего 100 кВт. Получение электроэнергии будет осуществляться с помощью солнечных батарей. Получаемая энергия (57 МВт) должна обеспечить бесперебойную работу капсулы внутри вакуумной трубы. Поскольку статор выполняет не только ускорение, но и торможение, в последнем случае кинетическая энергия капсулы также преобразуется в электрическую (рис. 2).

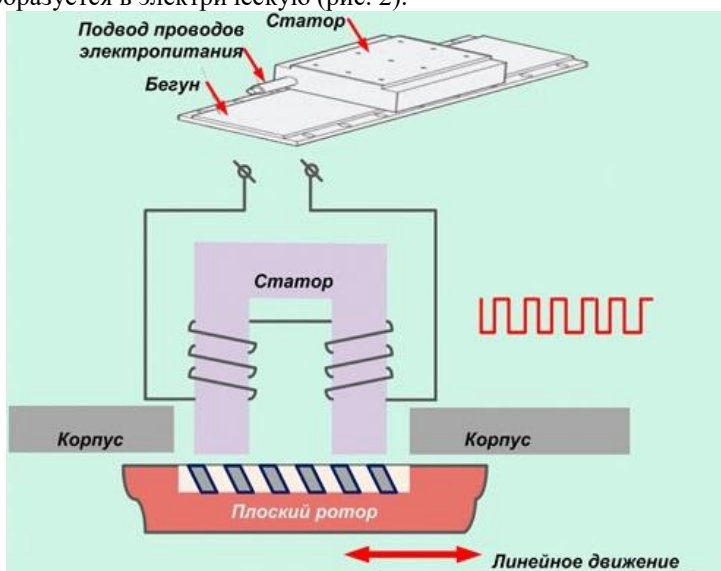


Рисунок 2 - Принцип устройства электродвигателя

Стоимость билета около 20\$. Стоимость всего проекта 7,5 млрд. долларов. [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

На случай возникновения аварийных ситуаций предусмотрено следующее:

- в случае разгерметизации в носу будут находиться баллоны с сжатым воздухом, которые будут охлаждаться водой в случае нагрева;
- при перебоях с электричеством в корме будут находиться аккумуляторы, заряда которых хватит на 45 минут работы.

Разработки ведут компании HyperloopTT, Virgin Hyperloop One, SpaceX. Каждая компания использует разные подходы при создании вакуумного поезда, вплоть до замены линейного электродвигателя на магнитную левитацию и пассивный маглев.

Проекты быстрого и недорого путевого сообщения есть и в России. В Петербургском университете путей проектируется поезд на магнитной подушке. Без вакуумной трассы, но скорость 400 км/ч запланирована.

В 2016 году Hyperloop One на Петербургском экономическом форуме подписала соглашение с ГК «Сумма» о развитии Hyperloop. По замыслу, вакуумные составы должны соединить новую Москву и аэропорты. А Министерство транспорта предлагало построить 70-километровую трассу на Дальнем Востоке для создания логистического коридора с Китаем. **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**

Вакуумные поезда принципиально новый вид транспорта. Их нельзя отнести к поездам или самолётам. Помимо всех перечисленных плюсов, у вакуумных поездов есть и минусы. Что делать с перегрузками во время разгона и торможения? Как справится вакуумный поезд с сейсмическими явлениями? Нужно больше времени, чтобы решить проблемы и предоставить готовый продукт, безопасный для пользования.

Список литературы:

1. Петрушкин, А. С. Железнодорожный транспорт как один из наиболее экологически чистых видов транспорта / А. С. Петрушкин, О. А. Нечаева // Modern Science. – 2020. – № 2-1. – С. 27-30.
2. Воздушный транспорт как элемент в системе транспорта и его структура, связь с географией / Ж. Муминов, Д. Бобоев, К. Д. Дерипаско [и др.] // Инновации. Наука. Образование. – 2020. – № 16. – С. 841-847.
3. Nikolaev, R. Software System in Hyperloop Pod / R. Nikolaev, D. Nikolaeva, R. Idiyatullin // Conference of Open Innovations Association, FRUCT. – 2018. – No 22. – P. 366-372.

СОЧЕТАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ И ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ В СУДОСТРОЕНИИ

Саввин Н.Ю., ст. преподаватель,
Пануца А.И., студент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье рассмотрено сочетание солнечных панелей и электродвигателей в современном судостроении. Выполнен анализ структурной схемы электродвигатель-солнечная панель. Рассмотрены актуальные электродвигатели, солнечные панели, преобразователи, которые используются в судостроении.

Ключевые слова: солнечная панель, электродвигатель, преобразователь, инвертор, судостроение, морской транспорт, альтернативная энергетика.

В настоящее время современные компании используют энергетические комплексы с использованием альтернативной энергии не только в производстве, но и при транспортировке своей продукции. Такой технологический скачок поставил перед всем миром следующую задачу: “Оптимальный сбор солнечной энергии и её максимальное использование”. Естественно, в судостроительной отрасли появляется необходимость в использовании инновационных технологий с применением солнечной энергетики для улучшения экологичности и энергосбережения морского транспорта .

Рассмотрим структурную схему (рис. 1), которая является основой для использования солнечной энергии в морском транспорте на примере гибридной системы “H Drive” от компании Greenline Yachts.

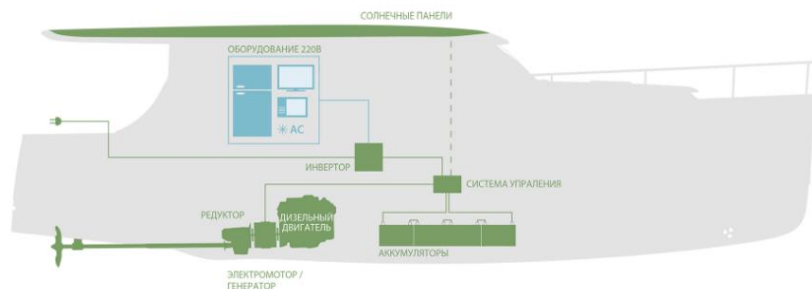


Рисунок 1 - Схема расположения структурных элементов

На этом рисунке мы видим сочетание солнечной панели и электродвигателя, которые связаны между собой через систему управления, которая выступает в роле преобразователя. А дизельный двигатель на это схеме нужен, чтобы переключаться на дизельное топливо, когда солнечная энергия израсходуется. Теперь рассмотрим каждый элемент по отдельности [1].

Современные электродвигатели могут применяться в судостроении для пропульсивных (Пропульсивный комплекс – это система механизмов и устройств, предназначенных для обеспечения движения судна) или азимутальных систем (Гребные или рулевые винты), а также для вспомогательных устройств.

Для пропульсивных или азимутальных систем используются двигатели вертикальные асинхронные (ДВА) для привода подруливающих устройств. Их мощность 300 - 2500 кВт, номинальное напряжение составляет 380 - 690 В. Частота вращения 0 - 1100 об/мин. Охлаждение, как, правило воздушное или воздушно-водяное. Они устанавливаются в носовой части судна для обеспечения высоких маневренных качеств при изменении курса корабля. Их преимущества это малые габариты и высокая надёжность.

Также используются гребные электродвигатели(ГЭД). Электрическая трансмиссия, посредством ГЭД имеет следующие преимущества: лёгкий и быстрый реверс, низкий уровень шума, высокую надёжность, высокую динамику и лучшую управляемость. Мощность ГЭД составляет 750 – 20000 кВт. Номинальное напряжение 690 – 1000В. Частота вращения 180 - 1200 об. мин. Охлаждение – воздушно-водяное [2].

Для вспомогательных устройств (насосы, вентиляторы, компрессоры и т.д.) используются низковольтные и высоковольтные электродвигатели.

Характеристика высоковольтных электродвигателей следующие: номинальная мощность 315 – 8000 кВт, номинальное напряжение 6000В, номинальная частота вращения – 1500/3000 об/мин. Их технология охлаждения воздушно-водяная или воздушная.

Характеристика низковольтных электродвигателей: мощность составляет 0,75 – 2000 кВт, номинальное напряжение составляет 400 – 690 В, номинальная частота вращения 500 – 3000 об/мин., охлаждение воздушное, воздушно-водяное.

Любой комплекс, преобразовывающий солнечную энергию в электрическую, состоит из трех частей основных составляющих: солнечной панели, аккумулятора, регулятора заряда. Эти элементы

передают преобразованную энергию в аккумулятор. Рассмотрим основные типы солнечных панелей, представленных на рисунке 2. [3].



Рисунок 2 - Типы солнечных панелей

Монокристаллические. Для их производства используют очищенный кремний. Высокий КПД от 17% до 25% обеспечивается только при перпендикулярном попадании солнечных лучей на поверхность панели.

Поликристаллические. В их производстве используется кремний, чистота которого ниже, чем у монокристаллических аналогов. Соответственно, стоят они дешевле. Имеют более низкий КПД 12 - 18% в нормальных условиях.

Аморфные. Для их производства используют силан (кремневодород), и кремний. В настоящее время существует 3 поколения аморфных солнечных панелей, КПД которых составляет 4% - 12%.

Солнечные панели из редких металлов (на основе теллурида кадмия или селенида меди-индия). Материалы токсичны и дорогостоящи. КПД таких панелей составляет 25-35%, но в некоторых случаях может достигать 40%.

Полимерные СП. Для их производства используются такие вещества, как фталоцианин меди, углеродные фуллерены, полифенилен и другие. КПД полимерных СП достигает 14-15%.

Какие же панели лучше применять в судостроении? Проанализировав современный рынок можно выделить монокристаллические СП, а также СП на основе редких металлов. Несмотря на свою стоимость это лучший вариант, если нам нужен самый высокий КПД (от 17% до 35%).

Для передачи энергии от солнечных панелей к электродвигателям нам нужны солнечные контроллеры и инверторы.

В солнечной энергетике в основном применяются два вида контроллеров: МРРТ (Maximum Power Point Tracking – отслеживание точки максимальной мощности) и РWM (ШИМ – Широтно-Импульсная Модуляция). Разница между ними в том, что ШИМ контроллер может работать с солнечными панелями не превышающими напряжения на аккумуляторной батарее (АКБ). А МРРТ наоборот может работать с такими солнечными панелями, а также более высокий КПД, но стоит дороже [4].

Инвертор – это устройство, которое преобразует постоянный ток, генерируемый солнечной панелью, в переменный тока, который используется в сети. Инверторы подбираются для каждого судна «Индивидуально». Основные критерии подбора инвертора: суммарная мощность потребителей, на эту номинальную мощность выбирается инвертор, желательно с запасом, время работы аккумулятора.

Таким образом, на основе вышеперечисленных элементов “Солнечного” судостроения видно, что в современном мире солнечная энергетика активно интегрируется в морской транспорт. При правильном сочетании электродвигателей и солнечных панелей любая морская компания может перейти на полностью или частично экологичный морской транспорт.

Список литературы:

1. “H-DRIVE SYSTEM” [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.greenlineyachts.co.uk/technology/hybrid_drive (дата обращения 9.10.21).
2. Концерн “Русэлпром” – ваш эксперт в электродвигателях и приводах. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ruselpro.ru/> (дата обращения 8.10.21)
3. Кононенко С. В. Применение солнечных батарей на объектах морской инфраструктуры / Головки С. В., Надеев М. А., Павленко В. А. // Вестник АГТУ. Серия: Морская техника и технология. 2018
4. Белова Я. С. Виды преобразователей солнечной энергии // Наука, техника и образование. 2019. №5 (58).

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Соколов В.А., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Эффективность работы электропривода зависит от конструкции полюсов электромагнита, представляющего статор электрической машины. Форма полюса влияет на величину создаваемого им магнитного поля, взаимодействующего с полем постоянного магнита, расположенного на колесе транспортного средства (ротор электрической машины). При взаимодействии магнитных полей возникает тяговое усилие между статором и ротором, в результате чего возникает электромагнитный момент двигателя. В работе рассмотрены модели электромагнитных катушек и показано, как форма сердечника влияет на их тяговые характеристики.

Ключевые слова: электропривод; электромагнит; моделирование; FEEM; энергосбережение.

Современные виды электропривода мобильных транспортных средств имеют свои преимущества и недостатки. [1]

При проектировании конструктивно-интегрированного электропривода [2] необходимо исследовать влияние конструкции электромагнита, на эффективность создаваемого им магнитного поля.

Электромагнит выполняет функцию тягового элемента. При подаче напряжения на катушку, сердечник намагничивается, возникает магнитная сила электромагнита, взаимодействующая с магнитным полем постоянного магнита, вследствие чего возникает электромагнитный момент, и колесо транспортного средства начинает вращаться.

Исходя из разрабатываемой конструкции электропривода, можно сделать вывод, что конфигурация ферромагнитного сердечника играет главную роль в обеспечении тяговых характеристик электромагнита.

Сравним характеристики электромагнитов с разными видами сердечников, используя моделирование.

Моделирование электромагнитных процессов будет осуществляться при помощи программного обеспечения FEEM 4.2[3].

Первая модель электромагнита обладает следующими параметрами: длина стержня – 90[мм]; диаметр медного провода – 1,25[мм]; число витков – 400; диаметр сердечника – 15[мм]; материал сердечника – сталь.

Создадим модель в ПО FEEM 4.2.(Рисунок 2) и исследуем его параметры. Принимаем ток электромагнита 1[A].

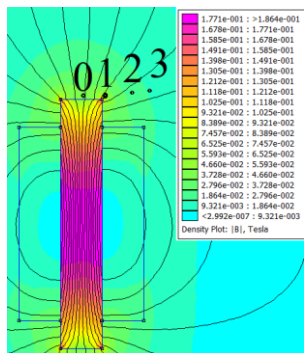


Рисунок 1 - Готовые результаты моделирования при токе 1[A].

По рисунку 2 определим магнитную индукцию в 4х точках:

- точка 0 – центр электромагнита, $B=41$ [мТл];
- точка 1 – расстояние от электромагнита 0 мм, $B=60$ [мТл];
- точка 2 – расстояние от электромагнита 10 мм, $B=25$ [мТл];
- точка 3 – расстояние от электромагнита 15 мм, $B=20$ [мТл];

Для определения максимального расстояния от постоянного магнита до электромагнита, при котором на электромагнит подается напряжение, обратимся к рисунку 2.

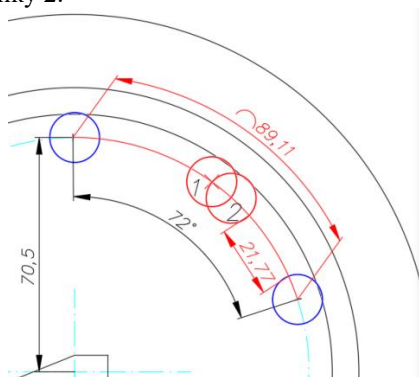


Рисунок 2 - Расположение постоянных магнитов.

Так как постоянные магниты (ПМ) имеют одинаковые полюса N (обозначены синим цветом на рисунке 2), электромагнит должен

обладать противоположным полюсом – S (показано красным цветом на рисунке). Если подать напряжение на электромагнит, когда он находится в положении 1 – вектор силы будет равен нулю, следовательно, полезная тяговая сила будет создаваться, при подачи напряжения на электромагнит при отклонении его от положения 1. Предположим, подача напряжения производится в положении 2, при этом максимальное расстояние от постоянного магнита до электромагнита ≈ 22 мм.

Промоделируем ситуацию с постоянным магнитом (Рисунок 3), зная, что значение магнитной индукции постоянного магнита 0.5 [Тл], а зазор между электромагнитом и постоянным магнитом равен 1 мм.

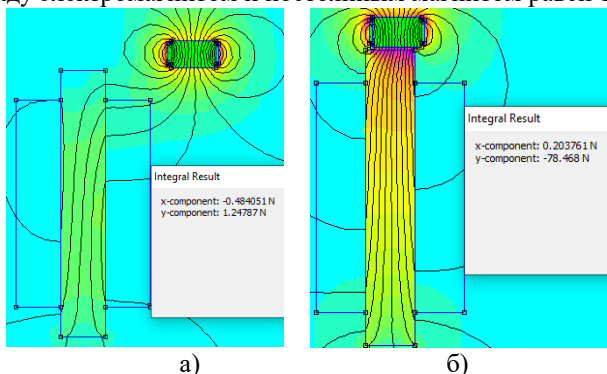


Рисунок 3 - Результаты моделирования силы притяжения, где:
 а) Линейное расстояние от ПМ до электромагнита 22мм, согласно рисунку 2; б) Линейное расстояние от ПМ до электромагнита -13мм.

Через блок интегралов определим силу притяжения ПМ к электромагниту по оси X на различных расстояниях и занесем результаты в таблицу 1. Так как электромагнит находится в левой части модели, а постоянный магнит в правой, то сила притяжения будет определяться со знаком минус.

Таблица 1 - Результаты силы притяжения ПМ в зависимости от расстояния

Расстояние от ПМ до эл. магнита, мм	22	12	7	2	-3	-8	-13
Сила притяжения по оси X, Н	-0,5	-4,4	-8,5	-24	-33	-16	0,2

Из таблицы следует, что максимальная сила притяжения при токе равном 1[A] равна 33[H].

Видоизменим магнитопровод электромагнита (Рисунок 4), увеличив площадь на конце сердечника на 10 мм с каждой стороны.

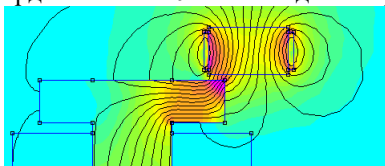


Рисунок 4 - Видоизмененный магнитопровод электромагнита.

Через блок интегралов определим силу притяжения ПМ к электромагниту по оси X на различных расстояниях и занесем результаты в таблицу 2. Точкой отсчета расстояния является значение предыдущей модели, т.е. на рисунке 4 расстояние от ПМ до электромагнита равно 7мм.

Таблица 2 - Результаты силы притяжения ПМ в зависимости от расстояния

Расстояние от ПМ до эл. магнита, мм	22	12	7	2	-3	-8	-13
Сила притяжения по оси X, Н	-9	-25	-37	-20	-3,6	-3,1	-1,2

Исходя из данных таблицы видно, что значения силы незначительно изменилось и “сдвинулось” на 10мм.

Видоизменим магнитопровод электромагнита (Рисунок 5).

У электромагнита 2 разных полюса в одной плоскости N и S, следовательно, левый полюс будет отталкивать ПМ, а правый полюс притягивать, тем самым, на ПМ будет действовать 2 силы – притягивания и отталкивания, что должно увеличить момент.

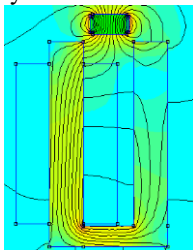


Рисунок 5 - Подковообразный магнитопровод электромагнита.

Результаты силы притяжения ПМ к электромагниту по оси X на различных расстояниях занесем в таблицу 3.

Таблица 3 - Результаты силы притяжения ПМ в зависимости от расстояния

Расстояние от ПМ до эл. магнита, мм	20	15	10	5	2	-3	-8	-13
ила притяжения по оси X, Н	-2	-9	-20	-22	-26	-43	-25	-0,6

Из таблицы видно, что значение силы, относительно предыдущих конструкций электромагнита увеличилось. Сила распределяется более равномерно. Следовательно, рассмотренная конструкция обладает преимуществом над другими конструкциями сердечников электромагнита.

В статье рассмотрены модели трех сердечников: стержневой, стержневой с увеличенной площадью полюса и подковообразный. Результаты моделирования показали, что электромагнит с подковообразным сердечником имеет преимущества над остальными конструкциями. Результаты моделирования следует учитывать при создании физической модели конструктивно – интегрированного электропривода индивидуального транспортного средства.

Список литературы:

1. Соколов В.А. Разновидности электропривода в современном портативном электротранспорте // Студенческий: электрон. научн. журн. 2021. № 1(129). URL: <https://sibac.info/journal/student/129/199484> (дата обращения: 01.10.2021).
2. Соколов В.А. Разработка конструктивно-интегрированного электропривода для мобильного транспортного средства // Сборник докладов XIV международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2 т. Губкин, 2021. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46273254> (дата обращения 02.10.2021).
3. Интернет источник - FEMM 3.4 Magnetostatic Tutorial Дата обращения 06.10.21.

ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА МЕЖКРИСТАЛЛИТНУЮ КОРРОЗИЮ ДЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АУСТЕНИТНОЙ СТАЛИ 12X18H10T СО СТАЛЬЮ AISI 316

Акболатов Е.Ж., инженер

Филиал «Институт атомной энергии» Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный ядерный центр Республики Казахстан»

Аннотация. Проведено исследование качества металла сварного соединения стали 12X18H10T со сталью AISI 316 до и после термообработки (аустенизация и стабилизирующий отжиг), на основе анализа стойкости к межкристаллитной коррозии (МКК) методом АМУ. Для гарантированного обеспечения стойкости против МКК рекомендовано провести термообработку по завершению процесса сварки.

Ключевые слова: аустенитные стали, межкристаллитная коррозия.

Введение. Несмотря на более чем полувековой опыт сварки нержавеющей аустенитных сталей, получение качественного сварного соединения остается актуальной задачей. В основном это связано с развитием химической промышленности и атомной энергетики, где требуется получение новых комбинаций разнородных соединений высоколегированных сталей. Основным требованиям предъявляемое к качеству сварных соединений аустенитных сталей является стойкость против межкристаллитной коррозии при высоких температурах и в агрессивной среде. Одним из способов предупреждения данного вида коррозионного разрушения является проведение термообработки после сварки – закалки (аустенизация) или стабилизирующего отжига. Однако использование термообработки без надлежащей оценки ее влияния на структуру и свойства металла шва для конкретного сварного соединения каждой исследуемой марки стали может способствовать снижению эксплуатационной надежности. Таким образом, целью настоящей работы является оценка эффективности термообработки после сварки на стойкость против межкристаллитной коррозии для сварного соединения стали 12X18H10T со сталью AISI 316.

Методика исследование.

В качестве заготовки для изготовления образцов были использованы трубы из сталей 12X18H10T и AISI 316 диаметром 42 мм, толщиной стенки 3,5 мм, длиной 70 мм. Сварка производилась на сварочном инверторном аппарате для аргонодуговой сварки TIG 200P AC/DC. Конструкция стыка соответствовала типу С-23-2 по НП-104-18 [1] с углом разделки 45° (рис.1). В общей сложности была выполнена сварка 9 образцов на разном сварочном токе в диапазоне от 50 до 70 А. Оптимальные параметры режима сварки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Параметры режима сварки

Сила тока, А	Диаметр вольфрамового электрода, мм	Диаметр присадочной проволоки, мм	Расход аргона, л/мин	
			В горелк у	На поддув
60	2	1,6	8	5

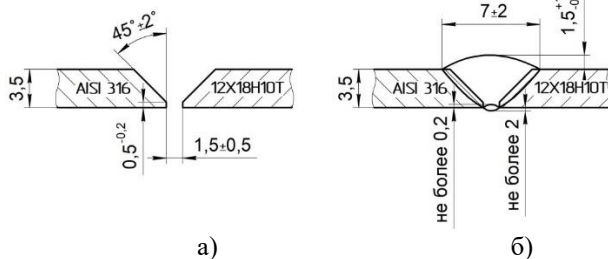


Рисунок 1 – Конструктивные элементы подготовляемых кромок (а) и сварного шва (б)

Согласно требованиям ГОСТ 6032-2017 [2] после сварки на образцах было снято усиление шва снаружи и внутри (рис.2). Далее из этих образцов были вырезаны 9 сегментов шириной 15 мм и пронумерованы ударным клеймом (рис.3). Сегменты №2 были подвергнуты закалке, нагревом до температуры 1050°C с последующим остыванием на воздухе. Сегменты №3 были подвергнуты стабилизирующему отжигу нагревом до температуры 900°C с выдержкой 2 ч с последующим остыванием на воздухе.

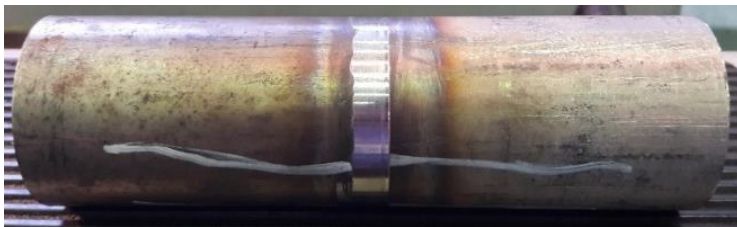


Рисунок 2 – Фотография образца после снятия усиления шва



Рисунок 3 – Фотография сегментов: №1 без термообработки (а), №2 после закалки (б) и №3 после стабилизирующего отжига (в)

Испытания на склонность к МКК проводилась по методике АМУ согласно ГОСТ 6032-2017 [2]. Вырезанные сегменты обматывались медной проволокой в соответствии с требованиями данного стандарта. Далее были помещены в стеклянную колбу с обратным холодильником и раствором. Сегменты выдерживались в кипящем растворе в течение 8 ч. Согласно специфике обнаружения развития МКК, сегменты после кипячения подвергались последующему изгибу до угла 90° в зоне сварного шва. Оценка результатов испытаний на МКК проводилась осмотром изогнутой части при 50 кратном увеличении на металлографическом микроскопе ММР-4.

Результаты и обсуждение.

На сегментах №1, не подвергнутых термической обработке в изогнутой части при 50 кратном увеличении были выявлены многочисленные коррозионные повреждения (рис. 4). Это является признаком склонности к МКК, степень деградации металла шва после испытаний не соответствовал требованиям ГОСТ 6032-2017 [2].

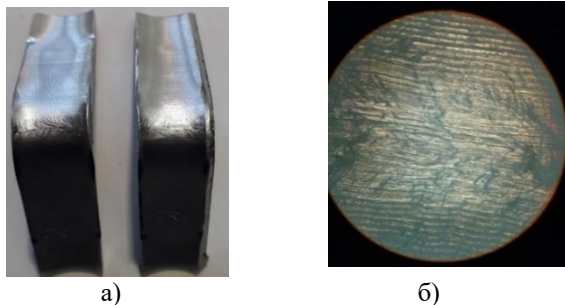


Рисунок 4 – Внешний вид сегмента №1 без термической обработки после изгиба (а) и при 50 кратном увеличении зоны изгиба (б)

При визуальном осмотре на сегментах №2 и №3 подвергнутых термической обработке трещин не выявлено. Однако при 50 кратном увеличении были замечены коррозионные повреждения (рис.5), но по сравнению с сегментом №1 их число намного меньше и имеет продольное расположение, которое допускается согласно требованиям ГОСТ 6032-2017 [2].

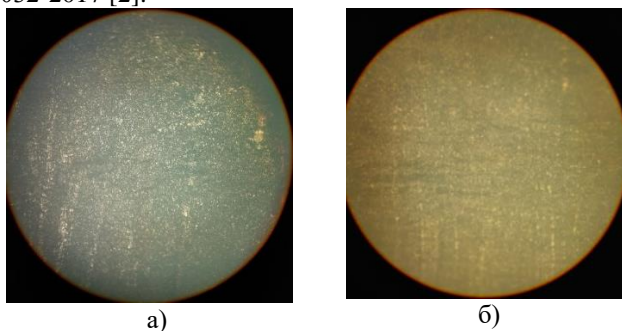


Рисунок 5 – Зона изгиба сегмента №2 после закалки (а) и №3 после стабилизирующего отжига (б) при 50 кратном увеличении

Выводы. В результате проведенного исследования можно сделать следующее выводы:

– для гарантированного обеспечения стойкости против МКК в сварных соединениях стали 12Х18Н10Т со сталью AISI 316 необходимо провести термообработку по завершению процесса сварки;

– для определения эффективности стабилизирующего отжига по сравнению с закалкой необходимо дальнейшие исследования микроструктуры образцов металлографическим методом и механических свойств сварного соединения.

Список литературы:

1. Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» (НП-104-18): утв. Приказом Ростехнадзора от 14.11.2018 г. №554. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293733/4293733534.htm>.
2. ГОСТ 6032-2017 «Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии». // Юридическая фирма "Интернет и Право" URL: <https://www.internet-law.ru/gosts/gost/65201/>

ПОВЫШЕНИЕ ЭФЕКТИВНОСТИ ВИБРАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ С ВНУТРЕННИМИ ИНТЕНСИФИЦИРУЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Лозовая С.Ю., д-р. техн. наук, профессор,
Рысиков М.С., аспирант,
Кравченко В.М., аспирант
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Для проведения анализа вибрационных устройств с внутренними интенсифицирующими элементами был осуществлен поиск по технической и патентной литературе и выполнен анализ выявленных технических недостатков, с последующим предложением для устранения данных недостатков.

Ключевые слова: Вибрационная мельница, интенсифицирующие элементы, измельчение, смешивание, помол, устройство, анализ, материал.

Изготовление и внедрение высокоэффективных и в тоже время экономичных в изготовлении и эксплуатации вибрационных устройств для смешивания и помола различных материалов является актуальной и важной задачей, стоящей перед исследователями и инженерами. При этом на получение готового продукта одного качества в разных устройствах, как правило, влияют конструктивные и технологические параметры и не всегда при максимальной производительности затрачиваются максимальные удельные энергетические затраты. Для обеспечения экономичности получения готового продукта необходимого качества нужно уметь контролировать и управлять различными параметрами технологического процесса [1,2].

Измельчение и смешивание материала является одним из основных механических процессов и широко используется в различных отраслях промышленности от производства сельскохозяйственной продукции до выпуска строительных материалов, а также производственного процесса таких как: химической, строительной, металлургической, горнорудной и многих других. На сегодняшний день материалы, смешанные и измельченные до микрочастиц, являются исходным сырьем для производства множества продуктов. В процессе поиска рациональные метода измельчения и смешивания материалов были разработаны различные типы устройств для каждого из них. В новом вибрационном устройстве с дополнительными внутренними интенсифицирующими

элементами, которые выполнены в виде сегментов винтовой поверхности можно измельчать, смешивать, одновременно измельчать и смешивать, а также активировать материалы [3,4].

В настоящее время существует множество конструкций устройств вибрационного типа, они разнообразны и имеют свои конструктивные особенности. Не смотря на многолетний опыт исследования в данной области определенной систематизации и комплексной классификации устройств вибрационного типа полностью не разработано, что связано с многообразием конструкций устройств вибрационного типа и их постепенным совершенствованием.

Для проведения анализа вибрационных устройств с внутренними интенсифицирующими элементами был проведен поиск по технической и патентной литературе и выполнен анализ выявленных технических недостатков.

Так вибрационная мельница [5] для измельчения сыпучих материалов, содержащая помольную камеру, внутри которой находятся мелющие тела с материалом (рис.1), также к помольной камере прикреплен вибровозбудитель и параллельно, с другой стороны, установлен балансировочный блок. В свою очередь всё это установлено на опорной раме через демпфирующие пружины.

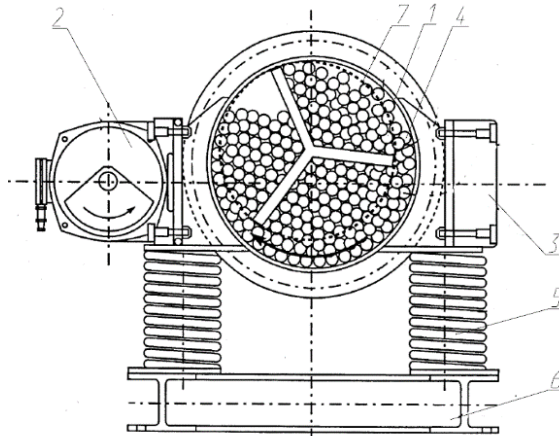


Рисунок 1- Вибрационная мельница:

- 1 – корпус; 2 – вибровозбудитель; 3 – балансировочный блок;
- 4 – мелющие тела; 5 – пружины; 6 – основная рама;
- 7 – камерное колесо

Задачей изобретения является увеличению вибрационных колебаний, для минимизирования пустотных зон. При помощи такого расположения вибровозбудителя и балансировочного блока линейные колебания увеличиваются, что увеличивает скорость циркуляции материала и мелющих тел по сравнению с круговыми вибрационными мельницами примерно в 4 раза, так что кроме увеличения силы удара особенно увеличиваются силы трения.

Недостатком данной конструкции является размещение перегородок внутри помольной камеры, движение мелющих тел оказывается затрудненным. Снижается производительность вследствие ограниченной циркуляции мелющих тел, значительно повышается удельный расход электроэнергии и увеличивается износ составных частей машины.

В конструкции [6] целью изобретения является оптимизация технологических показателей. На рисунке 2 показан поперечный разрез полуобечайки 1 и 2 упруго соединенные вверху и внизу посредством полос 3 из эластичного материала типа резины, они образуют между собой помольную камеру 4 цилиндрической формы, к полуобечайке снаружи прикреплен автономный возбудитель 5 круговых колебаний. Каждая половина мельницы, соответственно, имеет автономную упругую опору 6.

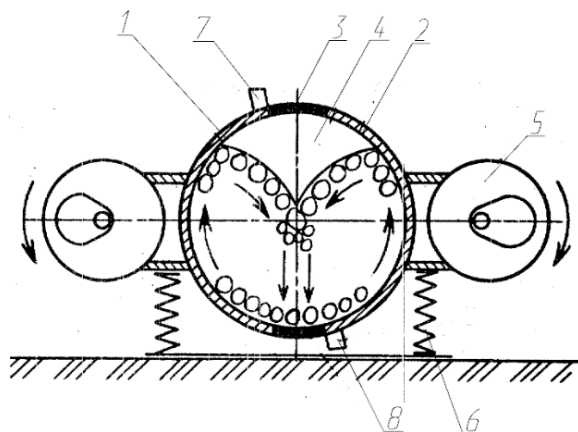


Рисунок 2 - Вибрационное устройство с двумя полуобечайками:
1,2 – полуобечайки; 3 – полосы; 4 – камера;
5 – автономный возбудитель; 6 – упругие опоры; 7,8 – патрубок

Недостатком этой мельницы являются значительные затраты времени на измельчение материала до заданной фракции поскольку процесс измельчения материала происходит под воздействием хаотично перемещающихся шаровых мелющих тел разного диаметра в помольной камере, что значительно снижает производительность устройства и увеличивает ее энергозатраты.

В вибрационном устройстве [7] (рис.3), содержащим цилиндрический барабан, разделенный перфорированными перегородками на секции, заполненные мелющими телами с убывающими размерами по секциям от загрузочного рукава к выходу, установленный на упругие опоры и приводимый в круговые колебания двухмассным инерционным вибратором, отличающая с тем, что барабан снабжен теплообменной рубашкой, имеющей спиральную ленточную вставку, образующую винтовой канал для прохода сушильного агента в теплообменной рубашке, перфорация последней секции барабана выполнена в нижней его части на длину не более $1/2$ длины секции на $1/3$ периметра его поверхности, при этом загрузочный рукав выполнен в виде двух коаксиально расположенных цилиндров из гибкого материала, причем внутренний цилиндр перфорирован по всей длине, внешний, сплошной, присоединен к штуцеру для выхода сушильного агента, а каждая секции барабана заполнена мелющими телами не менее чем на $0,5$ ее объема.

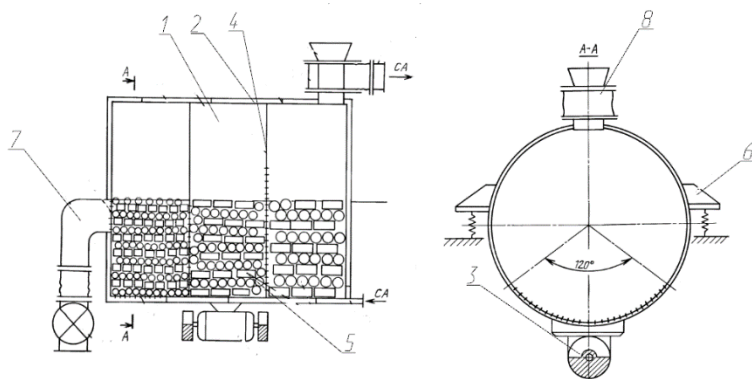


Рисунок 3 - Конструкция многокамерного вибрационного устройства:

- 1 – барабан; 2 – теплообменная рубашка; 3 – инерционный вибратор;
- 4 – перфорированная перегородка; 5 – мелющие тела; 6 – упругие опоры; 7 – патрубок; 8 – загрузочный рукав

Недостатком данного устройства является высокая металлоемкость всего агрегата, которая предопределяется большой колеблющейся массой. Также в данной конструкции слишком долго задерживается материал в помольной камере за счёт двух перегородок, что сказывается на производительности машины.

Выводы. Анализ показал, что в вибрационных устройствах с интенсифицирующими элементами для устранения их недостатков можно использовать внутренние элементы, выполненные в виде сегментов винтовой поверхности.

Список литературы:

1. Сапожников М.Я. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. В.Ш.1971. 382 с.
2. Ильевич, А.П. Машины и оборудование для заводов по производству керамики и огнеупоров. - 2-е изд., перераб. - Москва: Высш. школа, 1979. 344 с.
3. Вибрационное измельчение порошков оксидов Al_2O_3 / Дабижа А.А., Иванова Л.П., Котляров В.А. и др.// Порошковая металлургия. – 1990. – №8. – С. 6-9.
4. Лозовая С.Ю., Самсонова П.С., Григоренко А.А, Богданов Н.Э., Кулаков Л.С. // Классификация планетарно-шнековых смесителей. Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов, межвузовский сборник статей выпуск XVII. Под ред. В.С. Богданова. Белгород, 2018. – С. 267-272.
5. Пат. 5570828 U.S. B02C 17114 Eccentric vibrating mill / Gock E., Beenken W., Gruschka M.; заявлено 19.10.1994; опубл. 5.11.1996
6. Пат. 1701372 A1 S.U B02C 19/16. Вибрационная мельница / Балаян В.А., Картавый Н.Г., Бардовский А.Д., Красовский Б.П, Саркисян А.А., Германов Л.П.; заявитель и патентообладатель Московский горный институт ; № 2008100993/22, заявлено 21.10.1988; опубл. 30.12.1991. Бюл. №48
7. Пат. 02229340 РФ, МПК 7В 02С 17/18. Вибрационная шаровая мельница / Дубкова Н.З., Иванова Г.И., Галиакберов З.К., Николаев Н.А., Дубков И.А.; №2002117225/03, заявлено 27.06.2002; опубл. 27.05.2004. Бюл. №35

РАЗВИТИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ГИБРИДНОГО ТРАНСПОРТА

**Саввин Н.Ю., ст. преподаватель,
Забельский Д.С., студент**
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье представлены примеры развития и оптимизации систем электроприводов городского электрического и гибридного транспорта.

Ключевые слова: городской транспорт, электропривод, гибрид, электромобиль.

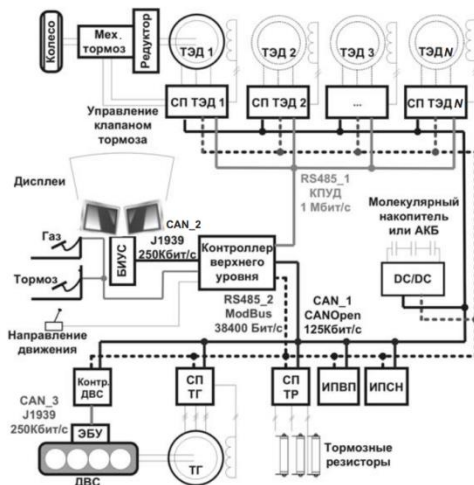
Если за пределами России гибридный и полностью электрический транспорт уже очень быстро отвоевывает рынок у традиционного, то у нас успешных проектов пока относительно немного. Различные модернизации стандартных автобусов не пошли в серию, а амбициозный проект с Е-мобилем закрылся в апреле 2014 г. Провал отечественных разработчиков объясняются несколькими факторами. Во-первых, модернизация по частям не дает очень большого преимущества. Сейчас лидеры рынка уже имеют хорошие решения и занимаются их оптимизацией. Чтобы конкурировать с ними, необходима полная переработка идеологии кузова, подвески и трансмиссии. Во-вторых, внутренние решения часто противоречивы в самой идеологии передачи. Например, в автобусе ЛиАЗ-5292 с гибридной силовой установкой и в Е-мобиле привод суперконденсатора подключен к линии постоянного тока без промежуточного преобразователя мощности. Это решение нельзя считать оптимальным для асинхронного электропривода и оно совершенно непригодно для электропривода с синхронной машиной с постоянными магнитами. К началу разгона автомобиля необходимо иметь полностью заряженный суперконденсатор [1].

В процессе разгона он разрядится и, снизив свое напряжение вдвое, отдаст 3/4 первоначальной энергии. Е-мобиль оснащен тяговыми двигателями с постоянными магнитами, которым для работы на высоких скоростях требуется большое напряжение инвертора, но подключенный к нему суперконденсатор наполовину разряжен. Аналогичная ситуация наблюдается и с автобусом ЛиАЗ-5292, но здесь все же намного лучше из-за возможности регулирования расхода асинхронного двигателя. Предположим, что благодаря работе двигателя внутреннего сгорания и

генератора все еще можно было зарядить суперконденсатор и звено постоянного тока инверторов и разогнаться до максимальной скорости 130 км/ч. Далее необходимо затормозить, но суперконденсатор полностью заряжен, и энергия должна рассеиваться в механических тормозах.

Таким образом, проблема заключается исключительно в структуре канала питания — в нем отсутствует жизненно важный преобразователь для обеспечения правильной работы накопителя суперконденсаторов. Третий фактор - чисто экономический. Любая разработка в этой области, даже если она направлена на устранение отставания от западных коллег, является инвестицией со сроком окупаемости не менее пяти лет. В то же время необходимо инвестировать относительно большие средства, хотя и на порядки меньшие, чем инвестируют компании, лидирующие в этой области. Четвертая проблема заключается в том, что в течение последних 25 лет специализированные учреждения существовали с прошлыми достижениями и не разработали гибридный компонент. В настоящее время гибридные транспортные средства (автобусы), построенные по последовательной гибридной схеме, уже активно производятся за рубежом [2]. Схема, показанная на рисунке 1, является типичной и используется многими производителями с минимальными вариациями.

Рисунок 1 - Типовая схема последовательного гибрида



Основными параметрами для оптимизации в этой схеме являются:
 1) количество ведущих колес и тяговых приводов 2) тип тяговых

электроприводов и генератора 3) мощность силовых преобразователей 4) размер накопителя суперконденсатора 5) объем и тип аккумуляторных элементов.

Оптимизация в области тягового электропривода и генератора. Например, выпускаемые в настоящее время городские автобусы Siemens имеют два ведущих задних колеса с индивидуальным асинхронным приводом на каждом. Генератор выполнен в виде синхронной машины с постоянными магнитами. Это решение оптимально с точки зрения реализации антиблокировочных и противобуксовочных систем, так как позволяет им быть чисто электрическими, экономя ресурс механических тормозов. Однако эксплуатация систем помощи водителю в обычных автобусах встречается крайне редко, и экономический анализ показал, что выгоднее вернуться назад и сделать один тяговый двигатель с дифференциалом на обоих колесах, а также внедрить системы помощи водителю с использованием механических систем [3]. Схема с двумя независимыми электроприводами считалась более надежной, но требовала использования электродвигателя с регулируемым возбуждением, чтобы обеспечить буксировку или перемещение на одном работающем двигателе в случае неисправности. При переходе на решение с одним двигателем и дифференциалом стало возможным использовать в качестве тяговой машины более энергоэффективную синхронную машину с постоянными магнитами. Это позволяет в два раза ослабить поле, а возможные проблемы с аварийными отключениями на высоких скоростях решаются специальными схемами защиты и механическим отключением с дифференциалом и ведущими колесами.

Использование синхронной машины с постоянными магнитами в качестве генератора оправдано, если оптимизация энергетических параметров трансмиссии достигла уровня, когда двигатель внутреннего сгорания выводится на фиксированные значения скорости и нагрузки и для типичного цикла движения автобуса все отклонения тяги компенсируются запасом энергии суперконденсаторов и аккумуляторов. Если эти условия невыполнимы на практике, то может быть целесообразно использовать машину с регулируемым возбуждением в качестве генератора, чтобы иметь возможность регулировать скорость двигателя внутреннего сгорания при изменении нагрузки. Оптимизация мощности силовых преобразователей осуществляется с учетом особенностей и возможностей тяговых электроприводов.

Таким образом, их мощность не должна быть равна мощности двигателя внутреннего сгорания в аналогичном транспортном средстве. Во-первых, тяговый электропривод может работать с кратковременной

перегрузкой во время разгона, поскольку это относительно короткое время по отношению к общей продолжительности цикла. Во-вторых, характеристики двигателя внутреннего сгорания с коробкой передач очень строго соответствуют режиму постоянства мощности, в то время как электродвигатели, рассчитанные на максимальную мощность при максимальной скорости, имеют значительный запас мощности в области средних скоростей [4].

Характеристика тягового двигателя с постоянными магнитами в самом начале обеспечивает крутящий момент, аналогичный работе традиционной механической коробки передач примерно на второй передаче, однако на этой "передаче" он может работать до 60 км/ч и немного выше без снижения крутящего момента, что охватывает диапазон городских скоростей.

Теперь, анализируя опыт внедрения гибридного транспорта за рубежом, можно вывести на рынок конкурентоспособный общественный городской гибридный транспорт отечественного производства с относительно низкими затратами.

Следует понимать, что современные решения в этой области включают в себя огромное количество технологий — двигатели внутреннего сгорания, подвеску, силовую электронику, гидравлику, технологии микроконтроллеров, программное обеспечение, сети реального времени и многое другое, и дают им импульс для развития этих областей внутри страны, что важно с точки зрения импортозамещения и экономической независимости.

В разработанных отечественных решениях, таких как Крымский научно-исследовательский институт, была достигнута топливная экономичность до 50% по сравнению с механической коробкой передач, разработаны и проверены алгоритмы взаимодействия отдельных гибридных трансмиссионных устройств, а также получены диапазон регулирования и тяговые характеристики, сопоставимые и даже превосходящие характеристики механической коробки передач. Оптимизация полного электропривода для конкретных условий эксплуатации даст еще больший эффект.

Список литературы:

1. Козаченко В.Ф., Остриров В.Н., Лашкевич М.М. Электротрансмиссия на базе вентильно-индукторного двигателя с независимым возбуждением // Электротехника. 2014. № 2. С. 54–60.

2. Флоренцев С.Н., Макаров Л.Н., Менухов В. Экономичный экологичный городской гибридный автобус // Электронные компоненты. 2008. № 12. С. 24–39.
3. Ключев В.И. Ограничение динамических нагрузок электроприводов. М.: Энергия, 1971.
4. Перепичаенко Е.К., Матеев У.А., Сафонов Ю.М. Исследование динамики замкнутой линейной двухмассовой электромеханической системы // Труды МЭИ. Вып. 520. 1981.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АВТОМОБИЛЕЙ МАРОК BMW M5 F90 и MERCEDES E63 AMG 2017 ГОДА

Соболь О.В., канд. хим. наук, доцент,
Никулин С.К., студент,
Желавский А.В., студент
*Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры*

Аннотация. Много лет BMW и MERCEDES ведут негласную войну по созданию более мощного силового агрегата, а также по усовершенствованию всех параметров своих автомобилей. В данной работе приведен сравнительный анализ тяговых, скоростных и динамических аспектов технических и эксплуатационных характеристик автомобилей марок BMW M5 F90 и MERCEDES E63 AMG 2017 года выпуска.

Ключевые слова: BMW, MERCEDES, силовой агрегат, трансмиссия, коробка передач, экстерьер.

Два немецких автогиганта имеют лишь условное соперничество и противостояние. Сходство автомобилей можно заметить по активно используемому заднему приводу, продольным расположением силовых агрегатов, одинаковым замкам зажигания, почти идентичным пружинным подвескам и т.д. Чтобы постараться определить что лучше, следует сравнить автомобили по нескольким основным характеристикам и параметрам: надежность, двигатели и ходовая, обслуживание, ценовая политика.

В данной работе проведен сравнительный анализ технологий, комфорта, безопасности и динамических характеристик автомобилей марок BMW M5 F90 и MERCEDES E63 AMG 2017 года. Остановимся более подробно на основных технических характеристиках каждого из автомобилей.

Для начала рассмотрим технические параметры плана на примере MERCEDES BENZ E63 AMG S (6,2 V8): категория кузова – E-класс (рис. 1). Число дверей – 4. Длина/ширина/высота – 4,89/1,87/1,44 м. Колесная база – 2,87 м. Предельный вес автомобиля – 2,39 т. Показатель грузоподъемности – 550 кг. Вместимость багажника – 540 л. Шины – 255/40 и 285/35 R18. Передняя подвеска – пружинного типа, независимая с поперечным стабилизатором. Задняя подвеска – независимая многорычажная с пневматикой и стабилизатором поперечной устойчивости. Тормозной узел – дисковая вентилируемая система.

Трансмиссия – коробка-автомат на семь диапазонов, привод – полный, с возможностью отключения передней оси. Конструкция системы ТС позволяет рассредоточить крутящий момент между осями в соотношении 33 к 67. Кроме того, на ускорение автомобиля работает стабилизирующая система ESP, а за быстрое и точное преодоление поворотов отвечает технологический узел Torque Vectoring Brake.



Рисунок 1 – Внешний вид MERCEDES E63 AMG [2].

Транспортное средство (ТС) оборудовано бензиновым V-образным двигателем с 8 цилиндрами. Турбинный мотор объемом 5461 куб. см. обладает мощностью в 557 «коней», а крутящий момент составляет 720 Нм при 5500 вращениях в минуту. Штатная силовая установка агрегирует с коробкой передач спортивного типа. Она имеет четыре режима работы: «Спорт», «Спорт +», «Контроль эффективности», «Ручное управление». Компрессия – 11,3 (рис. 2). Разгон от 0 до 100 км – 4,5 сек. Скоростной порог – 250 км/ч. Вместимость бака для горючего – 80 л. Несмотря на то, что вес транспортного средства увеличился на 75 килограмм, динамика стала заметно лучше. Седан со штатным мотором в таком исполнении разгоняется до «сотни» за 3,9 секунды. Расход горючего повысился и составил порядка 10,3 литра в смешанном режиме [1-4]. Подобное сочетание свидетельствует о высокой эффективности привода и транспортного средства в целом. Стоимость автомобиля в Германии стартует от 118 тысяч евро.



Рисунок 2 – Двигатель MERCEDES E63 AMG [4].

Теперь посмотрим, какие технические характеристики у BMW M5 F90 (рис. 3). На M5 F90 установлен 600-сильный, V-образный, восьмицилиндровый агрегат, имеющий объем 4.4 л. и непосредственный впрыск горючего.

У мотора BMW M5 F90 два турбонагнетателя и усиленный коленчатый вал. Воздушное охлаждение не прямое, выпускная система усовершенствованная и облегченная, система смазки оптимизированная. Мощность в 600 «лошадей». Разгон автомобиля BMW M5 F90 стремительный. С 0 до 100 км/ч автомобиль достигает за 3.4 сек., а от 100 до 200 – за 11.1 сек. Максимальная скорость BMW M5 F90 – 250 км/ч. Пакетом V-Drives, можно поднять скоростную планку без ограничителя до 305 км/ч. Расход топлива в городе/на трасса/в смешанном цикле составляет 14.5/8.2/10.5 л. Выбросы CO₂ около 241 г/км. Размер топливного бака – 68 л. Автомобиль оснащен двумя алюминиевыми подвесками: фронтальной независимой (Макферсон) на двойных рычагах и кормовой многорычажной. Руль имеет адаптивное усиление Servotronic. Автомобиль комплектуется 6-поршневыми тормозами, у которых суппорта синего цвета. Опция – керамические тормоза, облегченные на 23 кг, что улучшает тормозную динамику машины и позволяет ей переносить серьезные нагрузки [5,6].



Рисунок 3 – Внешний вид BMW M5 F90.

Тюнинг BMW M5 F90 и доработка двигателя до stage 2, увеличивает его мощь до 750 л.с. Двигатель BMW M5 F90 комбинирует с 8-скоростным «автоматом». Имеется технология «M XDrive». По умолчанию, вся тяга идет на кормовую ось. Однако при необходимости мощность можно передавать и на фронтальные шасси. Эту функцию выполняет многодисковая муфта. Трансмиссия позволяет водителю выбирать 3 режима распределения потенциала/работы стабилизационной системы. Это 4WD/MDM, 4WD Sport/DSC и 2WD/DSC off (рис. 4).



Рисунок 4 – Двигатель BMW M5 F90.

Таблица 1 - Основные технические характеристики MERCEDES E63 AMG и BMW M5 F90

	MERCEDES E63 AMG	BMW M5 F90
Тип двигателя	бензин	бензин
Объем, л	4,395	3,982
Мощность, л.с./об.мин	571/5600-6700	612/5750-6500
Крутящий момент, Нм/об.мин	850/2500-4500	750/1800-5600
Тип коробки передач	автомат	автомат
Число передач	9	9
Привод	полный, с возможностью отключения передней оси	полный, с возможностью отключения передней оси
Разгон 0-100 км/ч, с	3,5	3,4
Макс скорость, км/ч	250	250
Расход топлива, л		

Продолжение табл. 1

- город	11,4	11,3
- трасса	7,3	7,3
- смешанный	8,8	8,8
Тип топлива	АИ-98	АИ-98
Габариты в мм/объем в литрах		
Длина	4993	4965
Ширина	1907	1903
Высота	1460	1473
Колесная база	2939	2982
Колея спереди/сзади	-	1626/1595
Клиренс	-	132
Диаметр разворота	12,5	12,6
Объем багажника	540	530
Снаряженная масса	1880	1855/1930
Максимально допустимый вес	2525	2440

Немного об опциях. На обоих автомобилях имеются: борткомпьютер; кондиционер; 8 подушек безопасности; центральный замок; электростеклоподъемники на всех дверях; системы АБС и курсовой устойчивости; обогрев наружных зеркал; подогрев кресел; регулировка руля/сидений; аудиосистема.

Вывод. Как свидетельствуют отзывы владельцев, автомобиль MERCEDES E63 AMG, характеристики которого рассмотрены выше, соединил в себе комфорт, стиль, дизайн, практичность и агрессивность. Несмотря на высокий показатель мощности, машина радует потребителей относительно низким «аппетитом». Единственный недостаток – это цена. Аналогичные отзывы получил и BMW M5 F90, т.е. рассматриваемые автомобили стали одними из лучших в своем роде. Их усовершенствованные версии сочетают в себе высокую мощность, агрессивность и экономичность. Благодаря режимам управления трансмиссией, водитель может выбирать стиль поездки, в зависимости от ситуации. На высшем уровне стоит работа дизайнеров по внешнему оформлению ТС и салонному интерьеру. По ряду параметров, включая тяговые, скоростные и динамические аспекты эти марки превосходит своих конкурентов.

Список литературы:

1. <https://www.syl.ru/article/316270/mercedes-e-amg-harakteristiki-sravnenie-s-konkurentami-i-otzyivy/>. [сайт] (дата обращения 3.04.2021)
2. <http://autoiwc.ru/images/mercedes-benz/mercedes-benz-e-amg.jpg>. [сайт] (дата обращения 3.04.2021)
3. <http://www.auto-dd.ru/mercedes-amg-e63/>. [сайт] (дата обращения 3.04.2021)
4. https://izap24.ru/tovar/2322609_dvigatel-mercedes-e-klass-e63-amg-cls-63-amg-156-983.html. [сайт] (дата обращения 3.04.2021)
5. <https://www.allcarz.ru/bmw-m5-f90/> @ allcarz.ru. [сайт] (дата обращения 3.04.2021)
6. <https://www.bimmerfest.ru/bmw-m5-f90-2017-2018/>. [сайт] (дата обращения 3.04.2021)

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ ТВЕРДОСТИ МАТЕРИАЛОВ

Фаюстов А.А.¹, канд. экон. наук, доцент,
Новокшонова О.Д.², зам. генерального директора
¹Государственный университет управления, г. Москва,
²ООО «НПП «Машипроект», г. Санкт-Петербург

Аннотация. Рассмотрены принципы действия переносных динамических и ультразвуковых твердомеров, показаны их возможности, отличия, преимущества в зависимости от контролируемых изделий. Подробно приведены характеристики портативного универсального твердомера ТКМ-459С, использующего два метода контроля твердости: ультразвуковой и динамический и области его применения.

Ключевые слова: твердость, индентор, динамический метод, ультразвуковой метод, твердомер.

При разработке и использовании конструкционных материалов необходимо проводить оценку их физико-механических характеристик. Одной из характеристик, позволяющих определить эксплуатационное качество изделий и материалов, является твердость.

В зависимости от структуры и свойств материала, а также конструкции и габаритов контролируемой заготовки, используются стационарные твердомеры и портативные твердомеры различного принципа действия и конструкции.

Портативные твердомеры, как отдельный класс измерительных приборов, очень широко применяются в самых различных отраслях промышленности, производства, а также в учебных заведениях различного уровня в качестве наглядного пособия при подготовке специалистов. Это обусловлено несколькими факторами: универсальностью; простотой в использовании; высокой точностью и достоверностью результатов; малыми габаритными размерами и весом [1].

Динамические твердомеры работают по методу отскока (Leeb метод). В основу принципа действия твердомера заложен динамический способ контроля твердости. Метод заключается в определении скорости отскока твердосплавного индентора от поверхности контролируемого изделия. Датчик прибора устанавливается на изделие, твердость которого нужно измерить. Основными частями датчика являются индентор и электромагнитная катушка. При отскоке индентора от

испытываемого изделия в катушке наводится ЭДС, пропорциональная скорости отскока от поверхности изделия [2, 3].

Поскольку скорость отскока индентора является показателем твердости, то существует функциональная зависимость между скоростью отскока V и твердостью материала H :

$$H = f(V).$$

Ультразвуковые твердомеры работают по методу ультразвукового контактного импеданса – UCI метод (Ultrasonic Contact Impedance). На конце металлического стержня, входящего в состав датчика твердомера, закреплен алмазный наконечник. Стержень колеблется на собственной резонансной частоте. При создании нагрузки рукой пользователя алмазный наконечник внедряется в материал и изменяет резонансную частоту стержня. Изменение собственной резонансной частоты стержня пропорционально глубине внедрения наконечника в материал, которая является показателем твердости, поэтому существует зависимость между изменением резонансной частоты F стержня и твердостью материала H :

$$H = f(F).$$

Электронный блок твердомера осуществляет прием сигнала с датчика прибора, преобразование его в единицы твердости, вывод результатов измерений на дисплей, статистическую обработку и другие функции данного твердомера [4].

Эти два способа измерений чаще всего используются в работе портативных приборов.

В качестве примера практического применения из числа инновационных средств измерений, рассмотрим возможности и технические характеристики ультразвукового твердомера ТКМ-459С (комплект «Универсальный» – разработчик ООО «НПП «Машпроект» (г. Санкт-Петербург).

Твердомер ТКМ-459С позволяет совместить 2 метода контроля твердости в одном приборе: ультразвуковой контактный импеданс и динамический метод. В данном твердомере к электронному блоку ультразвукового твердомера ТКМ-459С можно подключить дополнительные динамические датчики и с учетом этого можно использовать преимущества 2-х методов твердомерии.

Отличительные особенности твердомера ТКМ-459С.

1. Ударопрочный, пыле-влагозащищенный корпус.
2. Интуитивный интерфейс организован по принципу «ВКЛЮЧИ И РАБОТАЙ».

3. Цветной дисплей с настраиваемой подсветкой четко отображает результаты измерений на ярком солнце и при слабом освещении.

4. Предусмотрено оповещение о выходе результата измерения за установленные пределы.

5. Уникальная система статистической обработки данных для оперативного анализа результатов измерений.

Объекты контроля:

- Углеродистые, конструкционные стали и другие мелкозернистые материалы.
- Поверхностно-упрочненные слои (цементация, азотирование, закалка ТВЧ).
- Жаропрочные, коррозионностойкие, нержавеющие стали.
- Сплавы цветных металлов, чугунов, алюминия, бронзы, латуни.
- Гальванические покрытия (хром, никель и т.д.), наплавки.
- Изделия сложной конфигурации (зубья шестерен, валы, трубы любого диаметра, пазы, глухие отверстия).
- Тонкостенные и малогабаритные изделия.
- Тяжелые и крупногабаритные объекты с грубой поверхностью (газопроводы, рельсы, детали конструкций) [4].

Внешний вид твердомера ТКМ-459С представлен на рис. 1.



Рисунок 1 - Внешний вид твердомера ТКМ-459С с набором двух типов датчиков для измерений

Твердомер ТКМ-459С реализует измерения в основных, стандартизованных в России шкалах твердости Бринелля (HB), Роквелла (HRC), Викерса (HV). Также осуществляется контроль по шкалам Роквелла (HRA), Роквелла (HRB), Либа (HL), Шора (HSD). Твердомер предназначен для контроля временного сопротивления на разрыв (в

МПа) путем автоматического перевода из результатов измерений по шкале Бринелля (НВ) в соответствующие единицы, по таблице, определенной ГОСТ 22761-77 «Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю переносными твердомерами статического действия».

Наличие в комплекте поставки различных типов датчиков позволяет достичь твердомеру ТКМ-459С следующих основных преимуществ в эксплуатации:

- широкая номенклатура контролируемых металлов с различными физико-механическими свойствами;
- пространственное положение датчика не влияет на результат измерения;
- малая чувствительность к кривизне, толщине, массе и шероховатости поверхности изделия;
- возможность измерения твердости в узких, труднодоступных местах (пазы, глухие отверстия);
- оснащение дополнительными сменными датчиками различной конструкции, позиционирующими насадками, контрольными образцами твердости.

Внешний вид датчиков, используемых при ультразвуковом методе контроля, показан на рис. 2.



Рисунок 2 - Типы ультразвуковых датчиков твердомера ТКМ-459С

Внешний вид датчиков, применяемых при динамическом методе контроля, показан на рис. 3.



Рисунок 3 - Типы динамических датчиков твердомера ТКМ-459С

При использовании данного твердомера существует возможность организации гибкого архива данных результатов измерений в памяти твердомера, их анализ и передача на компьютер. Архив организуется в виде именных блоков памяти, в которые записываются результаты измерений в процессе работы. Блоки памяти задаются пользователем для результатов измерений на определенной детали. Каждый блок памяти может содержать результаты измерений только по одной из шкал (например, по шкале Бринелля – НВ, Роквелла С – HRC или Виккерса – HV).

Для передачи данных в компьютер необходимо установить и запустить программу, поставляемую вместе с твердомером на CD диске. Необходимо включить твердомер, если он был выключен и подключить его через USB-кабель к USB-порту компьютера.

Твердомер ТКМ-459С прошел метрологическую аттестацию, внесен в Государственные реестры средств измерений Российской Федерации и Республики Беларусь. Соответствует требованиям Технического регламента ТС 004/2011 и Технического регламента ТС 020/2011.

Система менеджмента качества применительно к производству приборов и датчиков на предприятии ООО «НПП Машпроект» соответствуют требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015).

Заключение

Наиболее перспективными в настоящее время, с точки зрения оперативности контроля, являются современные методы измерения твёрдости, реализованные в динамических, ультразвуковых или универсальных твердомерах, обеспечивающих заданные величины

погрешности измерений по основным шкалам в соответствии с требованиями нормативных документов [5].

Выбор подходящего метода измерений и реализующего его измерительного преобразователя портативного твердомера зависит от конкретной поставленной задачи.

Все рассмотренные методы измерений твердости, естественно, дополняют друг друга, а поэтому могут и должны применяться в комплексе для определения объективных характеристик материалов, используемых в различных конструкциях машин и технологиях для их производства [6].

Список литературы:

1. Фаюстов А.А. Использование инновационных средств измерений твердости материалов в учебном процессе // Молодой ученый, 2019, № 10 (248), с. 30 – 35. URL: <https://moluch.ru/archive/248/57068/> (дата обращения: 05.09.2021).
2. Фаюстов А.А. Повышение уровня метрологической подготовки бакалавров использованием новых методов измерения и интерактивных методов обучения // Законодательная и прикладная метрология, 2015, № 4 (137), с. 45 – 49.
3. Твёрдомеры портативные динамические ТКМ-359 (модификации ТКМ-359С, ТКМ-359М). Руководство по эксплуатации ТКМ359СМ РЭ / [Электронный ресурс] URL: https://mashproject.ru/f/rukovodstvo_po_ekspluatatsii_dinamicheskogo_tverdomera_tkm-359cm.pdf (дата обращения 05.09.2021).
4. Твёрдомеры портативные ультразвуковые ТКМ-459 (модификация ТКМ-459С). Руководство по эксплуатации ТКМ459С РЭ / [Электронный ресурс] URL: https://mashproject.ru/f/rukovodstvo_po_ekspluatatsii_universalnogo_ultrazukovogo_tverdomera_tkm-459c.pdf/ (дата обращения 05.09.2021).
5. Fayustov A.A., Novokshonova O.D. Innovative Methods for Rapid Control of Material Hardness. - IOP Publishing: IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1079 (2021) 052063 doi:10.1088/1757-899X/1079/5/052063. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1079/5/052063/> (дата обращения: 17.06.2021).
6. Кonyшева А. О. Современные методы измерения твердости материалов с использованием портативных твердомеров / А. О. Кonyшева, А. Д. Царькова. — Текст :// Молодой ученый. — 2021. — № 18 (360). — С. 92-100. — URL: <https://moluch.ru/archive/360/80439/> (дата обращения: 05.09.2021).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ТОЧНОСТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ РАБОЧЕГО ОРГАНА И СИГНАЛОВ ДАТЧИКОВ ПОЛОЖЕНИЯ

Чепчуров М.С., д-р техн. наук, профессор,
Одобеско И.А., аспирант,
Подпрятков Д.В., аспирант,
Прокопов М.В.,
Воронцова В.В.

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Позиционирование — это осевая ориентация подвижных рабочих органов ПР (промышленного робота) относительно оси инструмента. В общем случае точность позиционирования — это точность фиксации конца траектории РО (рабочего органа). Точность позиционирования РО является одним из основных показателей точности ПР. Под точностью позиционирования понимается отклонение действительного положения РО от запрограммированного в системе робота, при его многократном позиционировании в различных точках по пути перемещения по одной из координатных осей. [1].

Ключевые слова: КУКА, программирование, точность, автоматизация, аддитивное производство

На точность позиционирования оказывают влияние, а значит и могут контролироваться этим интегральным показателем следующие показатели точности ПР: геометрическая точность сопряжённых поверхностей и взаимное расположение базовых поверхностей, точность установки шкал измерительной системы и её техническое состояние, точность юстировки шаговых приводов, а также состояние электронной части ПР, управляющей перемещением РО. [2,3].

При измерении точности позиционирования рабочего органа промышленного робота KUKA KR 8 R1620 в качестве измерительного средства применяется лазерный интерферометр LSP30 – 3D фирмы Lasertex. Требования к условиям проведения испытаний соблюдены (температура окружающего воздуха $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха от 45 до 80 %, атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

Предварительно необходимо выбрать схему базирования промышленного робота, таким образом, чтобы центр осей координат

совпадал с точкой пересечения осей, используемых для экспериментального определения положения ТСР. [4,5,6]

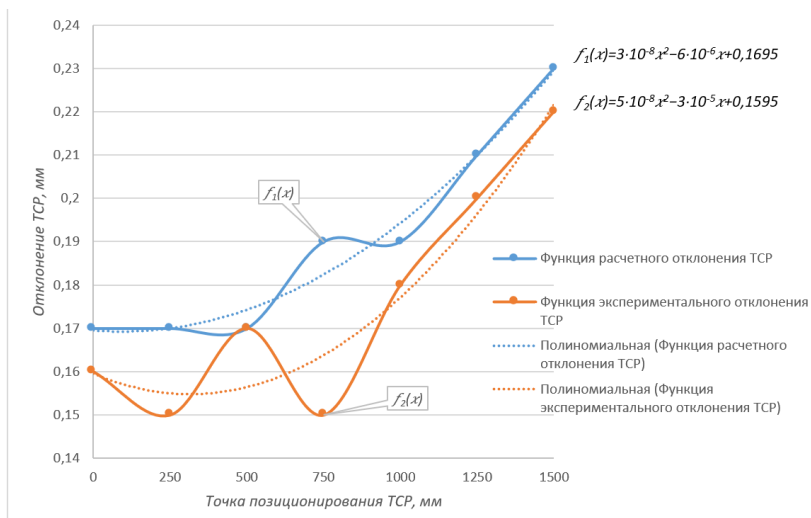


Рисунок 1 - Графики функций зависимостей отклонения ТСР от текущей точки позиционирования ТСР по координате X для расчетного отклонения и экспериментального отклонения

Таблица – Точность позиционирования ТСР по координате X

Точка позиционирования ТСР, мм	Отклонение ТСР, мм	
	Расчетное значение	Экспериментальное значение
1	2	3
0	0,17	0,16
250	0,17	0,15
500	0,17	0,17
750	0,19	0,15
1000	0,19	0,18
1250	0,21	0,20
1500	0,23	0,22

Полученные результаты исследования взаимосвязей точности перемещения рабочего органа и сигналов датчиков положения

показывают, что, с учетом экспериментально полученных значений отклонений, величина отклонения положения ТСП не должна превышать 0,32 мм, что необходимо учитывать в дальнейшем при проектировании технологических режимов печати малых архитектурных форм.

Список литературы:

1. Зленко М.А., Попович А.А., Мутьлина И.Н. Аддитивные технологии в машиностроении. СПб.: Изд - во Политехн. ун - та, 2013. – 222 с.
2. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. М.: Техносфера, 2016. – 656 стр. ISBN 978 - 5 - 94836 - 447 – 6
3. Чепчуров М.С., Любимый Н.С., Четвериков Б.С., Зубенко И.Н., Одобеско И.А. Реализация способа аддитивной печати реактопластами с использованием двухкомпонентной печатной смеси // Технологии аддитивного производства. 2019. Т. 1. №1. С. 36–46.
4. Шишковский И.В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. Из – во Питер, СПб, 2016, 400 с., ISBN 978 - 5 - 496 - 02049 - 7.
5. Ян Гибсон, Брент Стакер, Давид Розен. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. М.: Техносфера, 2016. – 656 стр. ISBN 978 - 5 - 94836 - 447 – 6
6. Chepchurov M.S. The influence of light diffraction on the accuracy of the automated process of determining the geometric parameters of the profile of objects / N.A. Tabekina, B.S. Chetverikov, M. Chepchurov, // Scientific-theoretical journal "Bulletin of BSTU. V.G. Shukhov. - 2016. - №1. - p. 90-93.

13. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

УЧЕТ МАТЕРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАПАСОВ

Атабиева Е.Л., канд. экон. наук, доцент,
Ковалева Т.Н., канд. экон. наук, доцент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Оценка материалов при списании влияет на такие показатели, как себестоимость продукции, прибыль, рентабельность. Намеренные или неумышленные ошибки в организации учета материалов, обработке учетной информации о материальных затратах приведут к искажению как перечисленных показателей, так и ряда других показателей финансово-хозяйственной деятельности организации.

Ключевые слова: Бухгалтерский учет, материалы, материальные затраты, запасы.

Для нормального хода производственного процесса организация должна быть обеспечена в оптимальном количестве всеми необходимыми видами материалов. Материально-производственные запасы - это предметы труда, которые составляют основу изготавливаемой продукции и включаются в её себестоимость полностью после предварительной обработки в одном производственном цикле. Организация учета материалов имеет очень большое значение, так как в себестоимости продукции доля материалов достигает 70%.

Учет материалов регламентирует Федеральный стандарт бухгалтерского учета ФСБУ 5/2019 «Запасы», который утвержден приказом Минфина России от 15.11.2019 № 180н. Данный нормативный акт заменил действовавшие ранее Положение по бухгалтерскому учету «Учет материально-производственных запасов» ПБУ 5/01, Методические указания по бухгалтерскому учету материально-производственных запасов и Методическими указаниями по бухгалтерскому учету специального инструмента, специальных приспособлений, специального оборудования и специальной одежды.

Синтетический учет материалов ведется на счетах 10 «Материалы», 11 «Животные на выращивании и откорме», 14 «Резервы под снижение стоимости материалов», 15 «Заготовление и приобретение ценностей», 16 «Отклонение в стоимости материалов». Материалы очень

разнообразны, поэтому в для счета 10 Планом счетов рекомендованы 11 счетов второго порядка [1].

На синтетических счетах учет ведется по фактической себестоимости или по учетным ценам. Это определяет и закрепляет учетная политика. Фактической стоимостью материалов является сумма затрат на приобретение, заготовление или изготовление материалов и доведение их до состояния, в котором они могут быть использованы в запланированных целях, за исключением НДС (налога на добавленную стоимость) и других возмещаемых налогов и сборов.

В текущем учете часто применяется учетная стоимость материалов. Такие предприятия ведут номенклатуру–ценник, который содержит перечень всех материалов, на которые установлена учетная цена. В качестве учетных цен могут применяться плановые цены, рыночные цены, фактические цены, сложившиеся в предыдущем отчетном периоде.

При списании материалов на затраты производства и другие цели могут применяться способы оценки, предусмотренные учетной политикой.

Оценка отпущенных материалов по себестоимости каждой единицы должна применяться в случае, если используемые материалы подлежат особому учету.

При списании материалов по средней себестоимости, она определяется по каждому виду материалов как частное от деления общей себестоимости этого вида материалов на их количество с учетом складских остатков.

Списание материалов по способу ФИФО производится в оценке, рассчитанной исходя из допущения, что запасы используются в течение месяца в последовательности их приобретения по принципу: первые в приход, первые в расход.

Синтетический учет поступления материалов организуется в соответствие с установленной учетной политикой методикой:

1. Поступление материалов отражается по фактической стоимости заготовления.
2. Поступление материалов отражается по учетной стоимости с отдельным учетом отклонений.

При оприходовании материалов по фактической стоимости заготовления все расходы по их приобретению собираются на счете 10 «Материалы».

При отражении поступления материалов с использованием счетов 15 «Заготовление и приобретение материальных ценностей» и 16,

«Отклонения в стоимости материальных ценностей», расходы по их приобретению накапливаются на счете 15.

Организации, приобретающие материалы, уплачивают налог на добавленную стоимость. Налог приводится в счете-фактуре отдельной строкой.

Покупатели материалов НДС, включенный в счет поставщика, отражают по дебету счета 19 «НДС по приобретенным ценностям». После фактического поступления материалов и полного расчета с поставщиком НДС списывается на уменьшение задолженности по этому налогу в бюджет записью по дебету счета 68 «Расчеты по налогам и сборам» и кредиту счета 19.

Стоимость материалов по договору поставки и расходы по их заготовлению приходятся на счет 15 «Заготовление и приобретение материальных ценностей», откуда списываются по учетным ценам на счет 10 «Материалы». Разница между фактическими затратами на приобретение материалов и их учетной стоимостью относится в дебет счета 16 «Отклонения в стоимости материальных ценностей» при перерасходе обычной записью, при экономии «методом красного сторно».

Материалы списывают в следующих случаях: при использовании для производства продукции; при использовании для ремонта и других хозяйственных целей; при продаже сторонним покупателям; для нужд капитального строительства; при порче и других подобных случаях.

Стоимость израсходованных на производство продукции материалов определяется путем умножения количества изготовленной продукции на норму расхода материала и на стоимость единицы запаса.

Эта сумма указывается в акте расхода материалов. На основании указанных документов составляется Отчет материально-ответственного лица.

Если в текущем учете применяются учетные цены материалов, возникает необходимость расчета и списания отклонений учетной стоимости израсходованных материалов от их фактической стоимости. Исчисленные суммы отклонений подлежат списанию на те же счета, что и учетная стоимость материалов.

При ведении натурально-стоимостного учета материальных запасов могут применяться два метода: сортовой и партионный. При сортовом методе учет материалов ведется на карточках сортового учета [2]. Он применяется в тех случаях, когда хранение материалов организовано по наименованию и сортам без учета времени поступления и цены их приобретения. Кладовщики на каждый вид материалов заводят новую

карточку складского учета. Виды материалов различаются по типу, марке по сорту, единице измерения, цвету, цене и другим характеристикам.

При партионном методе учет организуется по каждой партии материалов. Под партией следует понимать ценности, поступившие одновременно по одному документу. Сальдовый метод основан на том, что на складах организуется только количественный учет по видам ценностей, то есть по номенклатурным номерам. Бухгалтерия ведет только суммовой учет, то есть учет в денежном выражении. В бухгалтерии составляются оборотно-сальдовые ведомости по каждому материально-ответственному лицу. На складах и в подразделениях кладовщики на основании первичных учетных документов ведут количественный учет в карточках складского учета. По окончании месяца первичные документы по движению материальных ценностей сдаются в бухгалтерию [3]. Из своих карточек кладовщик выписывает количественные остатки материалов по номенклатурным номерам в книгу остатков материалов, которая хранится в бухгалтерии. Там эти остатки расцениваются, подсчитываются итоги и сверяются с оборотно-сальдовыми ведомостями по каждому материально-ответственному лицу.

Важным элементом в системе бухгалтерского учета материалов являются расчеты с поставщиками. К поставщикам относят организации, поставляющие материальные ресурсы по договору поставки. Расчеты с поставщиками ведутся на счете 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками». Это активно-пассивный счет, имеет дебиторскую и кредиторскую задолженность. Задолженность имеет срок исковой давности. Он установлен в 3 года. Если в течение этого времени кредиторская задолженность остается неистребованной, то следует присоединить ее к своим доходам отчетного года записью: Дебет счета 60 Кредит счета 91. Эти доходы облагаются налогом на прибыль. Дебиторская задолженность списывается на счет 91. Она учитывается за балансом в течение 5 лет. Основанием для принятия на учет кредиторской задолженности перед поставщиками являются расчетные документы (счета, счета-фактуры) и документы, подтверждающие покупку материалов (транспортные накладные, приходные ордера, приемные акты, акты о выполнении работ и услуг и др.).

Поставщики предъявляют покупателю счет-фактуру, накладные. При покупке материальных ценностей от организации-перевозчика поступает транспортная накладная, железнодорожная накладная, водный или воздушный фрахт. Эти документы также, как и товарная накладная,

содержат информацию о поставке. Через банковскую систему поставщик направляет платежное требование и счет для оплаты поставки.

Таким образом, учет и оценка материалов при списании влияет на такие показатели, как себестоимость продукции, прибыль, рентабельность. Намеренные или неумышленные ошибки в организации учета материалов, обработке учетной информации о материальных затратах приведут к искажению как перечисленных показателей, так и ряда других показателей финансово-хозяйственной деятельности организации.

Список литературы:

1. Слабинская И.А., Атабиева Е.Л., Ковалева Т.Н. Учет и контроль материальных затрат//Белгородский экономический вестник. 2017. № 1 (85). С. 158-166.
2. Атабиева Е.Л., Ковалева Т.Н. Об актуальных вопросах оценки готовой продукции в учете // В сборнике: Актуальные проблемы экономического развития. Сборник докладов XI Международной заочной научно-практической конференции. Белгород, 2020. С. 39-43.
3. Слабинская И.А., Атабиева Е.Л., Слабинский Д.В., Ковалева Т.Н. Незавершенное производство: сущность понятия, методы оценки и расчета остатков // Белгородский экономический вестник. 2016. № 1 (18). С. 102-114
4. Ковалева Т.Н., Атабиева Е.Л. Подходы к обобщению затрат в системе бухгалтерского учета // Проблемы современной экономики. 2017. № 2 (62). С. 107-111.
5. Атабиева Е.Л., Ковалева Т.Н. Материальные налоговые расходы в бухгалтерском и налоговом учете// Проблемы современной экономики. - 2019. -№ 2, -С. 86 - 90.
6. Ковалева Т.Н., Синдеецкая Т.И. Методы управленческого учета затрат и калькулирования себестоимости продукции//Белгородский экономический вестник. 2018. № 2 (90). С. 149-154.
7. Слабинская И.А., Арская Е. В., Атабиева Е.Л., Агафонова М.В., Бухонова С.М., Бендерская О.Б., Брянцева Т.А., Гущина Т.Н., Киреева Ю.В., Ковалева Т.Н., Кравченко Л.Н., Слабинский Д.В., Ткаченко Ю.А., Усатова Л.В., Шевченко М.В. Современные методы учета, анализа и аудита: монография / под общ. ред. проф. И.А. Слабинской. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. С. 80-89.

ФИНАНСОВОЕ СОСТОЯНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОАО «БЕЛГОРОДАСБЕСТОЦЕМЕНТ» В 2016-2020 ГГ.

Бендерская О.Б., канд. экон. наук, доцент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Статья посвящена апробации уточненной системы показателей оценки финансового состояния и комплексной оценки динамики устойчивости функционирования компании на примере ОАО «Белгородасбестоцемент» («БелАЦИ») за период 2016-2020 гг. В статье также обоснована и апробирована возможность использования для расчета динамических комплексных оценок абсолютных финансовых показателей и показателей эффективности использования производственных ресурсов вместо темпов их изменения.

Ключевые слова: анализ хозяйственной деятельности, финансовое состояние, устойчивость функционирования, комплексные оценки.

В 2021 г. заметным событием для Белгородской области стала смена собственника и руководителя одного из самых известных в регионе предприятий отрасли производства стройматериалов – ОАО «Белгородасбестоцемент». Контроль над ним перешел к производителям асбеста с Урала (ПАО «Ураласбест»), а единоличным руководителем стал Сергей Коротких, бывший до этого директором ООО «Брянский фиброцементный завод» (г. Фокино) [1]. Эта сделка стала результатом покупки пакетов акций у бывшего генерального директора комбината Я.Л. Певзнера и его сыновей, у технического директора комбината С.Н. Голошапова и еще у нескольких физических лиц. Разные эксперты оценивают сделку в 187-300 млн руб. При этом оценки стоимости ими всего комбината варьируют от 350 до 560 млн руб.

Как же бывшие собственники готовились к этой сделке, как развивался и с какими показателями подошел к ней комбинат? Рассмотрение бухгалтерской финансовой отчетности ОАО «Белгородасбестоцемент» [5] показывает, что переоценки внеоборотных активов в период 2016-2020 гг. не проводились, активы с баланса Общества не выводились, их структура также не претерпевала существенных изменений [8]. По данным таблицы 1 видно, что суммы выплаченных дивидендов в два последние перед сделкой года были стабильными и отнюдь не рекордными (если сравнить с 2016 г.). И если в 2019 г. на них ушла вся чистая прибыль года, то в 2020 г. – лишь чуть

более ее половины. Так что можно заключить, что специальной предпродажной подготовки не проводилось.

Таблица 1 - Финансовые показатели ОАО «Белгородасбестоцемент»

Показатели, ед. изм.	Значения				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Выручка, тыс. руб.	1 114 313	996 494	1 083 830	1 153 865	1 147 878
Прибыль от продаж, тыс. руб.	53 915	38 828	50 128	41 294	60 213
Прибыль чистая, тыс. руб.	20 131	2 094	31 996	26 673	46 392
Выплаченные дивиденды, тыс. руб.	39 849	19 946	19 946	26 687	25 651
Коэффициент автономии (ср.год.)	0,81	0,75	0,73	0,72	0,75
Коэффициент текущей ликвидности (ср.год.)	5,43	3,45	3,08	2,69	2,90
Коэффициент обеспеченности СОС оборотных активов (ср.год.)	0,79	0,71	0,67	0,63	0,65

Выручка от продаж продукции в 2016-2020 гг. была не слишком стабильна. Однако после минимального значения в 2017 г. в 2019-2020 гг. она вышла на неплохой уровень. Изменения прибыли по основной деятельности в эти пять лет напоминали колебания маятника. Чистая прибыль тоже то росла, то снижалась, причем в 2017 г. она снизилась практически на 90 %, то есть катастрофически. Но уже в следующем году этот показатель вышел на более высокий, чем до падения, уровень. Пожалуй, именно в достижении в 2020 г. рекордного за пять лет уровня показателей прибыли можно усмотреть целенаправленные действия прежнего руководства комбината по повышению его привлекательности для приобретателей акций.

Финансовое состояние ОАО «Белгородасбестоцемент», оцениваемое по общепринятым показателям [12], в 2016-2020 гг. выглядит неизменно нормальным [7]. Доля собственного капитала в финансировании не опускалась ниже 72 %, так что комбинат был финансово независимым [9]; оборотные активы на 269 % и более покрывали краткосрочные обязательства, так что комбинат считался платежеспособным; доля СОС (стабильных оборотных средств) в

пополнении оборотных активов не опускалась ниже 63 %, так что комбинат имел предпосылки для финансовой устойчивости [6].

Запасы нереализованной готовой продукции и ее удельный вес в активах, свидетельствующие о трудностях со сбытом, в 2016-2020 гг. последовательно снижались (таблица 2).

Таблица 2 - Состояние запасов готовой продукции ОАО «БелАЦИ»

Показатели, ед. изм.	Значения на 31.12				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Объем запасов готовой продукции, тыс. руб.	330 379	324 739	292 600	244 306	210 010
Удельный вес запасов готовой продукции в активах, %	42,68	43,22	37,74	32,32	29,83

Для более точной оценки финансового состояния компаний мы предлагаем использовать [2] следующую систему показателей (в дальнейшем будем называть их уточненными показателями финансового состояния):

1) коэффициент обеспеченности собственным капиталом – характеризует степень покрытия собственным капиталом внеоборотных активов и запасов за вычетом той их части, которая финансируется из долгосрочных заемных источников (коэффициент характеризует обеспеченность собственным капиталом, исходя из сложившейся у компании структуры активов и наличия долгосрочных заемных источников финансирования. Собственный капитал должен обеспечивать финансирование наименее ликвидных (внеоборотных) и самых необходимых для продолжения основной деятельности активов (запасов), не обеспеченных долгосрочными заемными средствами, так что показатель должен быть не меньше 1);

2) коэффициент обеспеченности запасов стабильными оборотными средствами (для финансовой устойчивости на срок более одного года требуется полное покрытие, так что показатель должен быть не меньше 1);

3) коэффициент текущей платежеспособности – характеризует степень покрытия оборотными активами без запасов величины краткосрочных обязательств (для платежеспособности требуется полное покрытие, так что показатель должен быть не меньше 1).

В первых строках таблицы 3 представлены результаты расчета перечисленных показателей для ОАО «Белгородасбестоцемент» в

динамике за 2016-2020 гг. (в ней полужирным шрифтом выделены лучшие и подчеркнуты худшие за оцениваемый период значения показателей). По данным таблицы 3, в частности, видно, что с учетом сложившейся структуры активов комбината, ему недостаточно иметь тот объем собственного капитала, который у него был, несмотря на то, что его доля в финансировании была довольно высокой (см. табл. 1).

Таблица 3 - Показатели устойчивости функционирования ОАО «Белгородасбестоцемент» в динамике за 2016-2020 гг.

Показатели, ед. изм.	Значения				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Коэффициент обеспеченности собственным капиталом (ср.год.)	0,98	0,93	0,92	<u>0,88</u>	0,91
Коэффициент обеспеченности СОС запасов (ср.год.)	0,98	0,91	0,88	<u>0,83</u>	0,86
Коэффициент текущей платежеспособности (ср.год.)	1,06	0,75	0,74	<u>0,64</u>	0,70
Коэффициент оборачиваемости активов	1,51	<u>1,31</u>	1,42	1,51	1,57
Затраты на 1 рубль продукции, руб.	0,95	0,96	0,95	<u>0,96</u>	0,95
Выручка, тыс. руб.	1 114 313	<u>996 494</u>	1 083 830	1 153 865	1 147 878
Нераспределенная прибыль, тыс. руб.	516 618	498 887	496 458	<u>482 453</u>	492 798
Собственный капитал (ср.год.), тыс. руб.	592 202	567 899	557 691,5	549 254	<u>547 231,5</u>
Выработка ср.год. на одного работника, тыс. руб./чел.	1735,69	<u>1730,02</u>	2104,52	2369,33	2401,42
Фондоотдача, руб./руб.	7,10	6,68	7,08	6,79	<u>6,32</u>
Материалоотдача, руб./руб.	<u>1,52</u>	1,71	2,50	2,50	2,27
Рентабельность совокупных активов, %	4,36	<u>1,18</u>	5,54	4,64	8,36

В 2019 г. комбинат был обеспечен собственным капиталом относительно потребности в нем всего на 88 %, а наилучшая

обеспеченность (на 98 %) имела место в 2016 г. Обеспеченность запасов стабильными источниками в 2016-2020 гг. также была недостаточной: она составляла от 83 % (в 2019 г.) до 98 % (в 2016 г.). Это означает, что финансовая устойчивость комбината могла быть только краткосрочной. Условие текущей платежеспособности выполнялось только в 2016 г.: в другие годы оборотные активы без запасов покрывали его краткосрочные долги в лучшем случае – на 75 %, а в худшем – на 64 % (соответственно, в 2017 г. и в 2019 г.).

Таким образом, анализ с помощью уточненных показателей дал не такую радужную оценку финансового состояния ОАО «Белгородасбестоцемент», как общепринятые показатели. Только по поводу 2016 г., и то с некоторой натяжкой, можно сказать, что финансовое состояние было нормальным. В течение 2017-2020 гг. нормативы не выполнялись, и на протяжении 2017-2019 гг. показатели ухудшались. Позитивно то, что в 2020 г. произошло улучшение финансового состояния по всем трем показателям оценки.

Нужно отметить, что для нормализации финансового состояния компании по критериям уточненных показателей нужна тонкая регулировка соотношения между капиталом и активами: следует или наращивать собственный капитал и(или) долгосрочные заимствования, или минимизировать внеоборотные активы и запасы [11]. В случае ОАО «БелАЦИ» очевидно, что основанная проблема – в больших запасах нерезализованной продукции, удельный вес которой в активах достигал в 2016 г. 43 % (см. табл. 2), и хотя он в динамике последовательно снижался, в 2020 г. готовая продукция занимала в активах около 30 %, что также слишком много [4].

Оценим устойчивость функционирования ОАО «Белгородасбестоцемент» накануне сделки и в предшествующие годы. Предлагаем использовать для этого систему из двенадцати показателей, охватывающих производственную и финансовую подсистемы компании (показатели перечислены в таблице 3). Система включает описанные выше уточненные показатели финансового состояния, показатели эффективности производственной подсистемы, а также показатели финансовых результатов. Заметим, что здесь мы используем абсолютные финансовые показатели и показатели выработки, фондоотдачи и материалоотдачи, а не темпы их роста, как в [2]. Это связано с тем, что при сравнении в динамике у одной и той же компании уровень этих показателей сопоставим, а при сравнении разных компаний мы имели дело с их несопоставимостью, и тогда приходилось оперировать темповыми показателями, которые сопоставимы.

Часть показателей оценки являются моментными. Для обеспечения их сопоставимости с периодными показателями использованы среднегодовые их значения.

Все показатели системы, кроме затрат на 1 рубль продукции, имеют направленность «чем больше, тем лучше». Условиям устойчивого функционирования отвечают следующие диапазоны значений:

- затраты на 1 рубль продукции – менее 1;
- рентабельность совокупных активов – больше 0.

Для показателей финансового состояния диапазоны допустимых значений были описаны выше; для остальных показателей системы определенного предельно допустимого значения установить нельзя.

Для точной количественной сравнительной оценки устойчивости функционирования компании в динамике используем комплексные оценки (КО), рассчитанные модифицированным методом суммы баллов [10]. Диапазон балльных оценок задан от 0 до 10, где 10 баллов соответствуют лучшему за 5 лет значению показателя, а 0 – худшему. Диапазон возможных значений КО также установлен от 0 до 10. Устойчивость функционирования отражают высокие значения рассчитанной КО и соответствие значений показателей оценки нормативам.

В таблице 4 представлены рассчитанные значения балльных оценок показателей ОАО «Белгородасбестоцемент» за 2016-2020 гг. Значения динамических комплексных оценок устойчивости функционирования комбината отражены в нижней строке таблицы. По ним видно, что уровень устойчивости функционирования комбината испытывал колебательные изменения [13].

Наилучшее значение КО наблюдалось в 2016 г. Значение комплексной оценки (7,27) отражает, что устойчивость функционирования в 2016 г. составляла 72,7 % от наилучшего уровня, который был бы, если бы все показатели комбината имели в этом периоде наилучшие за пять лет значения (выделенные в табл. 3 полужирным шрифтом). В этом году шесть показателей оценки из двенадцати имели лучшие за пять лет значения (им соответствуют значения балльных оценок, равные десяти): три показателя финансового состояния, нераспределенная прибыль, собственный капитал и фондоотдача. Нормативы практически выполнялись по тем показателям, для которых они установлены. Низкий уровень был только по показателям среднегодовой выработки и материалоотдачи. Можно заключить, что устойчивость комбината в 2016 г. была практически нормальной.

Наименьший уровень устойчивости наблюдался в 2017 г., когда произошло ослабление финансового состояния, и четыре показателя (скорость оборота средств, выручка, среднегодовая выработка и рентабельность активов) достигли минимального за пять лет уровня (соответственно, их балльные оценки равны нулю). Изменение уровня устойчивости в 2017 г. по сравнению с 2016 г. было наиболее резким за пять лет – на 47,4 процентных пункта.

В 2020 г. уровень устойчивости функционирования ОАО «Белгородасбестоцемент» составил 55,7 % от наилучшего уровня, что на 17 процентных пунктов ниже, чем уровень устойчивости в 2016 г., но на 15,5 процентных пункта выше, чем в 2019 г.

Таблица 4 - Балльные оценки и КО устойчивости функционирования ОАО «Белгородасбестоцемент» в динамике за 2016-2020 гг.

Балльные оценки	Значения балльных оценок				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
коэффициента обеспеченности собственным капиталом	10	4,66	3,37	0	2,95
коэффициента обеспеченности СОС запасов	10	5,40	3,77	0	2,23
коэффициента текущей платежеспособности	10	2,55	2,28	0	1,39
коэффициента оборачиваемости активов	7,70	0	4,26	7,54	10
затрат на 1 рубль продукции	7,56	1,91	6,28	0	10
выручки	7,49	0	5,55	10	9,62
нераспределенной прибыли	10	4,81	4,10	0	3,03
собственного капитала	10	4,60	2,33	0,45	0
выработки среднегодовой на одного работника	0,08	0	5,58	9,52	10
фондоотдачи	10	4,54	9,64	5,96	0
материалоотдачи	0	1,87	10	9,99	7,67
рентабельности совокупных активов	4,43	0	6,07	4,82	10
КО устойчивости функционирования	7,27	<u>2,53</u>	5,27	4,02	5,57

В 2020 г. произошло улучшение по сравнению с 2019 г. по восьми показателям из двенадцати, причем по четырем показателям был достигнут лучший за пять лет уровень (по скорости оборота средств, по уровню себестоимости, по выработке и по рентабельности активов). Вместе с тем, не выполнялись нормативы устойчивости по показателям финансового состояния, а величина собственного капитала и фондоотдача опустились до минимального за пять лет уровня. Так что устойчивость функционирования ОАО «Белгородасбестоцемент» в 2020 г. можно оценить только как удовлетворительную с тенденцией к укреплению.

Тот факт, что контроль над ОАО «Белгородасбестоцемент» установил производящий асбест горно-обоганительный комбинат, создает уверенность в том, что объемы производства в ОАО «БелАЦИ» в ближайшие годы, как минимум, не будут сокращаться, а значит, стабильными будут занятость на комбинате, налоговые поступления от него и, с большой долей вероятности, его экономическое положение. Но нельзя забывать и об оборотной стороне медали. Асбест относится к первому классу канцерогенов, то есть к наиболее опасным из них. Канцерогенное воздействие асбеста на организм человека и животных связано с его химической инертностью. Попадая в живой организм, его волокна не разлагаются и не выводятся оттуда. С учетом такого механизма действия, понятно, что значительную опасность представляют такие виды продукции из асбеста, как водопроводные трубы или кольца для колодцев питьевой воды. Но наиболее опасен асбест в виде сырья. При его добыче, транспортировке, хранении, использовании в производственном процессе, а также при промышленных выбросах волокна попадают в атмосферу и воду, а оттуда – в организм человека и животных. Из-за этого асбест запрещен для промышленного использования в 63 странах. Руководители и собственники ОАО «Белгородасбестоцемент» в последние десятилетия потратили немало усилий на реабилитацию репутации асбеста у властей и населения Белгорода, и сейчас эта проблема почти не имеет общественного резонанса. Но, как кажется, со сменой руководства Белгородской области и самого комбината, новым властям и новым хозяевам ОАО «БелАЦИ» нужно серьезно озаботиться вопросом: насколько тщательно проводится контроль за безопасностью данного производства, и какие меры принимаются к снижению его опасности для населения Белгорода? А с учетом нарастания во всем мире актуальности экологической повестки, можно надеяться и на то, что в недалеком

будущем начнется реальный разворот российской экономики в сторону исполнения требований Концепции глобального устойчивого развития ООН, и тогда встанет вопрос о перепрофилировании вредных производств [3].

Список литературы:

1. БелАЦИ: официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.belacy.ru/>
2. Бендерская О.Б. Система показателей комплексной оценки устойчивости функционирования предприятия и ее апробация // Белгородский экономический вестник. 2021. № 1 (101). С. 3-11.
3. Брянцева Т.А., Шевченко М.В. Инновационное лидерство региона: вопросы оценки и факторы укрепления (на примере Белгородской области) // Проблемы современной экономики. 2019. № 4 (72). С. 128-130.
4. Брянцева Т.А., Шевченко М.В. Рейнжиниринг как форма инновационных технологий в управлении бизнес-процессами организации // Проблемы современной экономики. 2019. № 3 (71). С. 192-194.
5. Интерфакс: сервер раскрытия информации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
6. Кравченко Л. Н., Шевченко М.В. Актуальные вопросы управления финансовой устойчивостью организации // Учёт, аудит и налогообложение в условиях цифровой экономики: монография. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. С. 144-152.
7. Кравченко Л. Н., Шевченко М.В. Аналитическое обеспечение процесса управления финансовым состоянием предприятия как базисом его устойчивого функционирования // Проблемы современной экономики. 2020. № 3(75). С. 89-91.
8. Кравченко Л. Н., Шевченко М.В. Вопросы управления кредиторской задолженностью – важнейшим индикатором устойчивого функционирования предприятия // Проблемы современной экономики. 2020. № 2(74). С. 116-119.
9. Кравченко Л. Н., Шевченко М.В. К вопросу о формировании структуры капитала как фактора финансовой устойчивости предприятия // Проблемы современной экономики. 2021. № 2(78). С. 77-81.
10. Слабинская И.А., Бендерская О.Б. Мониторинг устойчивости функционирования белгородских предприятий пищевой промышленности // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2019. № 4 (77). С. 47-58.
11. Слабинская И.А., Бендерская О.Б. Управление потребностью компании в собственном капитале // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2021. № 2 (87). С. 29-39.
12. Усатова Л.В., Арская Е.В. Анализ методов оценки финансового состояния организации // Управленческий учет. 2019. № 9. С. 75-80.
13. Чижова Е.Н., Сорокина В.Ю., Веснина О.О., Осыченко Е.В. Концепция мониторинга в управлении инновационным промышленным предприятием // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 11. С. 156-163.

РОЛЬ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ВО ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА

Божков Ю.Н., канд. экон. наук, доцент,

Чиебва Т.К., магистрант,

Шеху А.М., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В данной статье анализируется необходимость разработки стратегии инновационного развития хозяйствующего субъекта во внешнеэкономической деятельности. Отмечается, что реализация той или иной модели стратегического развития требует организации слаженной работы всех функциональных подразделений предприятия, в том числе и ответственных за ВЭД, и общефирменной системы менеджмента.

Ключевые слова: инновация, стратегия, развитие, инновационная бизнес-среда, внешнеэкономическая деятельность.

Современные условия обеспечения эффективного менеджмента промышленных предприятий, функционирующих на международных рынках, определяются достаточно высоким уровнем нестабильности, что обуславливает важность реализации ряда аналитических функций, от которых зависит возможность своевременной диагностики и предотвращения кризисных ситуаций. Сложность реализации таких функций объясняется тем, что промышленное предприятие можно рассматривать как сложную динамическую систему, состояние которой описывается значительным количеством факторов, что затрудняет интерпретацию развития возможных ситуаций [1]. В этой связи возникает необходимость формирования стратегии эффективного менеджмента на предприятиях-участниках внешнеэкономической деятельности (ВЭД), ориентированной именно на инновационное развитие хозяйствующего субъекта и ориентированной на активное задействование его инновационного потенциала [2].

В условиях рыночной экономики инновации становятся основной движущей силой предприятий и условием их развития. Именно поэтому проблемам инновационного развития как главного фактора адаптивности предприятий к динамизму конкурентной среды сегодня уделяется много внимания [3].

Динамичность инновационной бизнес-среды не позволяет быстро адаптироваться предприятиям к изменениям в ней. Усиливается уязвимость предприятий к разнообразным факторам влияния внешней среды, которые воздействуют на темпы производства. Поэтому предприятия всегда заинтересованы в обновлении механизмов адаптации и методов прогнозирования изменений в бизнес-среде [4].

Проблема стратегического развития (планирования) интересовали экономистов еще в 60-х годах XX века, когда динамика развития предприятий стала превышать исследования в этой области. Именно недостаточность информации и сформировала спрос на более углубленное изучение этой проблемы. Начал это направление стратегического развития предприятия И. Ансофф (американский ученый российского происхождения), которого считают «отцом» стратегического менеджмента. Над этим вопросом в XXI веке также начали работать выходцы Гарварда Дж. Вилкинсон, В. Кеннан и др.

Рост конкуренции, который происходит на внешних и внутренних рынках, является следствием обновления устоявшихся взглядов на видение качества и себестоимости продукции, планирование производственных затрат, управления эффективностью использования материальных и нематериальных ресурсов [5]. Усилия управленческого аппарата направляются на обеспечение конкурентоспособности предприятия и его продукции, и поэтому под влиянием глобализации происходит обновление форм, методов ведения коммерческой деятельности и организации производства, которые направлены на создание конкурентных преимуществ, в первую очередь на внешнем рынке. Повышение интенсивности и инновационности процессов в бизнес-окружении приводит к повышению рисков коммерческой деятельности, вследствие чего предприятие становится более уязвимым к воздействию любых неблагоприятных факторов [6].

В аспекте этих преобразований возрастает значение универсальной роли ВЭД, которая раскрывается и в открытии перспективных рынков сбыта, и в повышении эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия вследствие привлечения альтернативных источников ресурсов, укрепление взаимовыгодного партнерства, и тому подобное. Таким образом, основой стратегического развития является комплексный механизм управления деятельностью функциональных подразделений субъекта хозяйствования на системном и процессном уровнях [7].

Стратегическое развитие заключается в использовании в финансово-хозяйственной деятельности новых возможностей, которые появляются

вследствие расширения масштабов бизнеса. Политика управления хозяйственным потенциалом должно основываться на понимании того, что залогом победы в конкурентной борьбе является не накопление ресурсов, движущих сил и факторов производства, а эффективное их использование [1]. Реализация задач стратегического управления, по нашему мнению, заключается в планировании финансово-хозяйственной деятельности предприятия, построенном на долгосрочных прогнозах и ожиданиях по поводу: а) поведения субъектов целевого рынка; б) появления альтернативных или конкурентных рынков сбыта; в) конъюнктуры бизнес-среды; г) перспектив деятельности на новых рынках; д) будущего действующих рынков, которые могут, как развиваться в дальнейшем, так и пасть в связи с изменениями потребительских ожиданий, потребностей, возможностей; е) жизненного цикла продукции предприятия [6].

Атмосфера неопределенности, которая усиливается пропорционально динамичности регионального и международного бизнеса, негативно влияет на способность субъектов хозяйствования отслеживать изменения внешней среды и адаптироваться к ним. Вследствие этого уменьшается контроль предприятия над внешней средой и усиливается его уязвимость перед влиянием социально-экономических, политических факторов, которые деструктивно влияют на возможность эксплуатации ограниченных источников ресурсов, развитие рынков сбыта, темпы производства. С точки зрения обеспечения эффективности механизма управления суть этой проблемы заключается в отсутствии опыта и соответствующей информационной базы, которая служила бы основой для обоснования долгосрочных стратегий. Таким образом, стратегическое планирование деятельности предприятия как агента международной коммерческой деятельности требует обновления механизмов и методов прогнозирования и адаптации к вероятным изменениям внешнего бизнес-окружения [2].

Роль стратегического управления в достижении общей экономической цели во ВЭД состоит в создании условий для эффективного использования производственных ресурсов, приумножения и сохранения капитала, достижения рыночного роста за счет гармоничного развития предприятия согласно положения социально-экономической и макроэкономической систем. Учитывая динамичность внешней среды методологической основой стратегического управления является адаптационные механизмы, внедрение которых помогает удержать равновесие между интересами предприятия, участников производственного процесса и внешних

субъектов. Интенсивность приспособления предприятия к внешней среде определяет содержание мероприятий приспособления [1].

Модель пассивной адаптации, как правило, реализуется в условиях стабильного рынка в виде инструментов выбора оптимальных сложившейся конъюнктуре целевого рынка условий финансово-хозяйственной деятельности. Производственно-организационная структура релевантна требованиям инновационной бизнес-среды – в случае значительных изменений характеристик занятой предприятием ниши, происходит ее реорганизация [4]. Такое поведение присуще системам реактивной адаптации.

Модели активной адаптации взаимодействуют с инновационной бизнес-средой, пытаются использовать конъюнктурные изменения для расширения занятого сегмента рынка, создания благоприятных условий перехода на новые рынки. Характерной чертой изменений, осуществленных в модели активной адаптации, является их возвратность. Иными словами, структурный организм быстро приспособливается к любым новым требованиям рынка, даже если следующий цикл развития будет вынуждать вернуться к уже пройденному этапу. Выживание предприятия в модели активного взаимодействия требует создания эффективных систем прогнозирования, разработки управленческих решений и их внедрения. Стратегия таких предприятий является многовекторной. Модели активной адаптации соответствуют системам принятия управленческих решений путем реагирования на слабые сигналы, разработки альтернативных стратегий, ранжирования стратегических приоритетов, управление рисками целевого рынка и бизнес-окружения.

Модель формирования внешней среды реализуется в виде комплексных действий, направленных на кардинальные изменения характеристик (поведения) субъекта(-ов) социально-экономической системы, которые бы создавали благоприятные предпосылки для успешной деятельности предприятия. Учитывая ресурсоемкость исследований (соответствующего уровня) задачи стратегического развития разрабатываются на основе эмпирических интуитивных знаний о текущем и будущем состоянии бизнес-среды. Примерами модели формирования внешней среды системы управления, основанные на принципах коллективной стратегии, инновационного управления, и тому подобное [1].

Таким образом, поведение субъекта хозяйствования на внешнем рынке строится на прогнозных ожиданиях, полученных в результате применения инструментов стратегического анализа (PEST, SWOT и др.).

Выбор той или иной модели поведения в долгосрочном горизонте определяется совокупным влиянием таких факторов, как отрасль промышленности, конкуренция на рынках сбыта, мотивация и стиль управления топ-менеджмента, ресурсные возможности, и тому подобное.

Реализация той или иной модели стратегического развития требует организации слаженной работы функциональных подразделений предприятия и/или системы управления. В связи с тем, что функции управления реализуются во всех сферах финансово-хозяйственной деятельности, приобретают определенные природой субъекта влияния формы, преследуют определенные цели, которые подчиняются общим (для всей микросистемы) целям, сложно определить их принадлежность тому или иному механизму, поскольку все они связаны экономическим содержанием деятельности предприятия. Результатом инновационного развития ВЭД предприятия будут изменения в положительном направлении, которые будут иметь инновационную направленность.

Список литературы:

1. Особенности развития социально-экономических систем в условиях глобализации / под ред. С.В. Куприянова. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 194 с.
2. Пивоваров С.Э. Международный менеджмент. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. М.: Питер, 2018. 773 с.
3. Роль инноваций в тренде российской экономики / Под ред. С.В. Куприянова. Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. 221 с.
4. Божков Ю.Н. Инновационная бизнес-среда и ее влияние на систему управления человеческим капиталом промышленного предприятия // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. №5. С. 281-285.
5. Божков Ю.Н., Кондрашова Е.А. Некоторые аспекты инновационного развития предприятий // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2012. №2. С. 92-94.
6. Стратегические аспекты инновационного развития экономики / Ю.А. Дорошенко, С.Н. Глаголев, И.В. Сомина и др.; под общ. ред. проф. Ю.А. Дорошенко. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. 173 с.
7. Стратегия инвестиционно-инновационного развития России в условиях глобальных экономических вызовов: монография / Ю.А. Дорошенко, С.Н. Глаголев, А.Я. Аркатов и др.; под ред. Ю.А. Дорошенко. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. 209 с.

НЕРАВНОМЕРНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАН МИРА КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ

Божков Ю.Н., канд. экон. наук, доцент,

Адаму А.М., магистрант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Аннотация. В статье отмечается, что процессы формирования инновационной экономики в обществе только подчеркнули неравномерность экономического развития стран мира, что позволило отнести это явление к глобальным проблемам. Это заставило мировое сообщество активно вырабатывать различные меры по сглаживанию сложившейся ситуации с учетом особенностей развития отдельных стран, что в целом позволяет говорить о глобальной политике по борьбе с экономическим неравенством.

Ключевые слова: мировая экономика, глобальные проблемы, неравномерность экономического развития, национальная экономика.

Интегрированность национальных экономик в мировые тенденции глобального экономического развития обостряет проблемы неравномерности развития разных стран, асимметричности взаимосвязей и взаимозависимости между элементами мировой экономики.

Неравномерность является наиболее обсуждаемой проблемой экономического развития во всем мире. В современной научной мысли глобальное неравенство является основной причиной усиления внимания к процессам глобализации. Определяющими чертами глобализации мирового хозяйства называют, с одной стороны, эволюционность и последовательность экономического развития, а с другой – его асимметричность и дискретность, поэтому на современном этапе он рассматривается как противоречивый, неоднозначный и неравномерный процесс [1].

В этой связи Я.М. Столярчук подчеркивает, что «с переходом мирового хозяйства на глобальную фазу развития указанные противоречия, экстраполируясь на глобальную плоскость и приобретая глобальные формы проявления, очерчивают следующие главные вызовы: нарушение организационно-функционального равновесия мирового хозяйства и углубление социально-экономической асимметрии стран мира, угрожающее человечеству системными экономическими, политическими и экологическими кризисами, а также масштабными междивизиционными силовыми конфликтами» [2]. Многие ученые,

исследующие глобализацию, уделяют чрезмерное внимание ее влиянию на развитые страны, особенно в Северной Америке и Европе. В то же время недостаточно внимание уделяется менее развитым регионам мира, в которых имеет место огромное, растущее неравенство по отношению к остальному миру. Но неравномерность – это глобальная проблема современного этапа развития, относящаяся ко всем государствам мира (в той или иной степени и в той или иной форме). Сейчас даже наиболее развитые страны не имеют четких и действенных механизмов преодоления распространения неравномерности, что обуславливает необходимость дальнейших исследований в этом направлении.

Проблема неравномерности экономического развития углубляется под влиянием глобальных проблем современности, и сегодня ее также можно определить как глобальную. Это обусловлено тем, что решение проблемы неравномерности касается не только наименее развитых государств, но и стран-лидеров. Последствия, которые возникают от углубления проблемы неравномерности, негативно влияют на мировое хозяйство в целом и препятствуют процессу формирования единого мирового пространства. Неравномерность – это не только экономическая категория, она проникает и в другие сферы, особенно в политическую, где не только влияет на международные политические отношения, но и определяет меры, которые призваны регулировать политическую и экономическую стабильность. С этой точки зрения каждая страна утверждает определенную стратегию и меры, направленные на регулирование неравномерности: государственное вмешательство с помощью прямых налогов и тендеров или более равномерное распределение первичных ресурсов [3].

Разница регуляторных стратегий и мер по сглаживанию неравенства отдельных стран не является абсолютной. Мировая экономика пытается определить возможности и создает общую цель регулирования. Впервые на глобальном уровне цель преодоления неравномерности была включена в общие цели устойчивого развития (Sustainable Development Goals (SDGs)) и стала 10-ой из 17 целей ООН в области устойчивого развития, поставленных в 2015 году, с общей миссией: «Сократить неравенство внутри стран и между странами». У цели есть десять задач, которые должны быть достигнуты к 2030 году. Первая задача цели 10 SDGs гласит: «...к 2030 году постепенно достичь и поддерживать рост доходов ниже 40% населения на уровне выше, чем в среднем». Вторая задача направлена на достижение гораздо более амбициозной цели: «к 2030 году расширить возможности и способствовать социальной, экономической и политической интеграции всех, независимо от возраста,

пола, инвалидности, расы, этнического происхождения, религии и экономического или иного статуса» [4]. Эти сформулированные задачи еще больше подтверждают первостепенную необходимость исследования проблемы мирового неравномерности развития как глобальной и побуждает ученых к поиску новых путей ее решения.

Только опираясь на большие массивы данных и передовые исследования, можно объяснить доброкачественные и негативные силы, которые заставляют неравномерность расти и падать внутри стран и между ними. Согласно прогнозам ведущей международной консалтинговой компании PricewaterhouseCoopers (PwC), благодаря технологическому прорыву к 2050 г. мировая экономика вырастет вдвое. Экономика Китая станет крупнейшей, а на втором месте, вполне возможно, окажется Индия. США отступит на 3-е место. Темпы роста мировой экономики в ближайшем будущем, по мнению ряда экспертов, будут такими: к 2025 г. – 3,5%; в 2025-2030 гг. – 2,7%; в 2031-2040 гг. – 2,5%; в 2041-2050 гг. – 2,4% [5].

Интегрированность национальных экономик в мировые тенденции глобального экономического развития обостряет проблемы неравномерности развития разных стран, асимметричности взаимосвязей и взаимозависимости между элементами мировой экономики.

Мировая экономика развивается через определенные центры, которые задают стандарты качественного развития стран, к которым должны стремиться развивающиеся страны. Результатом этих процессов считаются следующие причины неравномерности экономического развития:

- неравномерность распределения капитала (он концентрируется преимущественно в развитых странах);
- выгодность географического положения;
- эффективность экономических, политических и социальных институтов государства;
- разная степень влияния развитых и развивающихся стран на общемировые процессы;
- научно-технологический прогресс [6].

Очевидно, что проблема неравномерности существует давно, но именно на современном этапе развития мирового хозяйства она приобрела глобальный характер.

Неравномерное развитие является неотъемлемой составляющей в процессе глобализации и унификации, он обусловлен тем, что

инвестиции направляются и накапливаются в отдельных регионах мира, преимуществами которых являются запасы ресурсов, качество рабочей силы, объемы капитала, демографическая ситуация, а также географическое положение.

Неравномерное развитие – это неотъемлемый признак современной экономики, что отражает тенденцию к сосредоточению концентрации капиталов и инвестиций в определенных регионах мирового хозяйства.

Заметный разрыв в развитии произошел в XIX веке. Если в 1820 г. Западная Европа, Северная Америка, Япония, Австралия и Новая Зеландия имели доход на душу населения превышающий средний доход остального мира примерно в два раза, то теперь это соотношение составляет 7 : 1. Различия в темпах роста в разных странах привели к тому, что в наше время производство на душу населения Северной Америки почти в 4 раза выше среднемирового показателя, а в Африке – в 4 раза ниже. Остальной мир находится между этими двумя полюсами. Эта разница возникла в значительной степени за последние два века [7]. Несмотря на углубление процесса неравномерности развития стран мира, общие тенденции развития мировой экономики являются в целом оптимистичными.

Значительное неравенство в распределении богатства в современном мире, ужасные условия, в которых живет сейчас почти миллиард людей, распространение межнациональных конфликтов в отдельных регионах мира и быстрое ухудшение природной среды – это факторы, которые делают современную модель мирового развития неустойчивой. Современная мировая экономика не учитывает интересы и особенности развития экономик стран «третьего мира», в том числе культурные и исторические. В то же время страны «третьего мира» опираются на собственные национальные и религиозные интересы, а не на международные правовые нормы, им декларируют [8].

Глобализация, которая, с одной стороны, предполагает взаимодействие, взаимопроникновение и взаимозависимость стран мира, с другой стороны, еще более усиливает поляризацию социально-экономического развития стран. Это приводит к появлению и обострению глобальных проблем. Развивающиеся страны меньше мерой могут обеспечить население, которое постоянно растет, материальными и культурными ценностями, предоставить образование и гарантировать соответствующее трудоустройство. Безработица является значительной проблемой развивающихся стран. В поисках работы они мигрируют в более развитые страны, где часто становятся источником социального напряжения [1].

Итак, проблема неравномерности экономического развития государств и регионов мира сейчас получила статус глобальной, она углубляется вместе с прогрессом мирового хозяйства в целом. В современных условиях человечество нуждается в целостном и более творческом мышлении об экономической реальности для поддержания стабильности и благосостояния в глобальной экономике, но для этого необходимо создать адекватную глобальную политику, которая будет учитывать особенности материальных и духовных основ развития каждой отдельной страны.

Список литературы:

1. Особенности развития социально-экономических систем в условиях глобализации / под ред. С.В. Куприянова. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 194 с.
2. Столярчук Я.М. Глобальные асимметрии экономического развития: монография. М.: Финансы, 2009. 302 с.
3. Трошин А.С., Божков Ю.Н., Неджад Рами Р.А., Растопчина Ю.Л., Сазыкина С.А. Проблемы классификации и распределения рисков в рамках государственно-частного партнерства // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 4. С. 199-202.
4. <https://www.un.org/ru/> – официальный сайт Организации Объединенных Наций.
5. <https://www.vsemirnyjbank.org> – официальный сайт Группы Всемирного Банка.
6. Бирженюк Г.М. Глобальный мир: системные сдвиги, вызовы и контуры будущего // Социологические исследования. 2018. №1. С. 146-148.
7. Глазунова Е.Н. Теоретические аспекты содействия международному развитию: историческая ретроспектива // Вестник Московского университета. Серия 25. Международные отношения и мировая политика. 2013. №2. С. 126–146.
8. Глазунова Е.Н. Теоретические аспекты содействия международному развитию: современный дискурс // Вестник Московского университета. Серия 25. Международные отношения и мировая политика. 2014. №2. С.3-33.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МИРОВОГО ХОЗЯЙСТВА

Божков Ю.Н., канд. экон. наук, доцент,
Серафим Филомену Де Жезус Сарайва, магистрант
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье анализируются современные тенденции развития мировой экономики, делается акцент на неравномерности экономического развития стран мира и причинах, его вызывающих. Отмечается, что технологическая асимметрия существует не только между развитыми государствами и развивающимися странами, а также среди лидеров мировой экономики.

Ключевые слова: мировое хозяйство, национальная экономика, экономическое развитие, уровень технологического развития.

Сегодня можно выделить две противоположные, однако и сочетающиеся тенденции в технологическом развитии стран мирового хозяйства и описывающих их взаимодействие в научно-технологической сфере. С одной стороны мы можем наблюдать глобальное сближение уровней технологического развития стран и регионов мира, а с другой – происходит углубление технологического разрыва между лидерами мирохозяйственных процессов, таких как США, Япония, ЕС, Китай и остальными странами мира. Этот разрыв связан, прежде всего, с неравномерным овладением странами мира достижениями НТР и внедрением элементов новых технологических укладов в их национальные экономики [1].

В настоящее время четко определились такие формы межгосударственной технологической асимметрии, как концентрация большой доли мировых изобретений в самых технологически развитых странах мира, осуществивших эффективную интеграцию фундаментальной и прикладной науки, сосредоточили мировые финансовые, технологические, кадровые и интеллектуальные ресурсы, а также монополизировали права на владение ими благодаря получению патентов, и контроль за их использованием в пределах мирового хозяйства [2]. Первая пятерка с наиболее развитой экономикой (рассматривается по уровню ВВП в 2019 г.) – это США, Китай, Япония, Германия и Великобритания.

В современных условиях развития мирового хозяйства, под давлением процессов либерализации экономических, политических и

общественных систем, основной причиной неравномерности экономического развития считают конкуренцию между государствами и предприятиями, а точнее, – неравенство возможностей и позиций субъектов хозяйствования при заключении контрактов [3].

На глобальном уровне можно выделить следующие причины неравномерности экономического развития стран, как:

— демографический взрыв (в развитых странах проживает гораздо меньше людей, чем в развивающихся странах);

— колониальное наследие стран: как правило, это развивающиеся страны (на мировом уровне отношения к таким странам со стороны стран-лидеров особенно остро влияет на условия кооперации между ними);

— несмотря на то, что на территориях развивающихся стран сконцентрировано немалое количество ресурсов, прибыль от их использования концентрируется в ТНК [4].

Углубление неравномерности процесса в экономике вызывает неравномерность в социальной и культурной сферах жизни отдельной страны, а ссылаясь на ее глобальный характер, можно сказать, что недоброкачественные сдвиги в экономическом, культурном или политической жизни страны могут привести к непредсказуемым последствиям. Последствия, которые возникают из-за углубления процесса неравномерности развития, оказывают крайне негативное влияние на экономики стран. Даже наиболее развитые экономики стран мира совершенно не подготовленными к борьбе с ними, следовательно, влияние этих последствий на страны с менее развитой экономикой может быть губительным. В частности, академик НАН Украины О. Билорус считает, что «...новая глобальная цивилизация поистине должна стать цивилизацией самоограничения для богатых народов, цивилизацией нового, не материального, а духовного качества жизни. Это и будет глобальной компенсацией для Запада. Иначе мир погибнет в глобальном конфликте за выживание бедных стран с богатыми». Также, по мнению ряда других зарубежных ученых, «глобализация продолжает быть агентом империализма» [3] и неспособна преодолеть бедность. Проблема бедности и отсталости является одной из самых актуальных проблем современности. От этой проблемы страдают страны со слабо развитыми экономическими, политическими и социальными сферами. Преимущественно это страны Африканского континента и Южной Азии. Бедность этих регионов обусловлена отсутствием у них природных ресурсов, некоторые регионы не имеют даже достаточного объема

питьевой воды, чтобы обеспечить потребности своего населения, человеческих ресурсов, то есть квалифицированной рабочей силы.

Можно отметить, что в большинстве регионов мира уровень бедного населения сокращается. Наиболее высокие темпы преодоления бедности мы видим в Китае, где с 1990 г. по 2019 г. доля бедных снизилась на 72% и составила 12%. Наименьшая доля бедного населения во весь исследуемый период наблюдается в европейском и Центрально-Азиатском регионе. В странах Африки к югу от Сахары доля населения, которое живет ниже уровня бедности, в период с 1990 по 2010 гг. росла, а по состоянию на 2019 г. снизилась на 10%. Тем не менее, несмотря на положительную динамику преодоления бедности, в наименее развитых странах она все одно остается на очень высоком уровне [5].

Эти проблемы обостряются в условиях современной однополярной организации глобальной экономики при доминировании США. Несмотря на большую разницу в уровне жизни населения стран ядра и периферии, некоторые зарубежные ученые связывают развитие более справедливого мира с дальнейшим экономическим ростом Восточной Азии. Китай, Бразилия, Индия, Индонезия, Гонконг, Сингапур имеют реальные возможности для того, чтобы перспективные центры экономической, финансовой и технологической власти сместились в сторону восточного региона.

Сущность экономического развития стран заключается в качественных и структурных изменениях в их экономиках. Каждой стране присущи свои особенности, свое устройство и свое уникальное население, поэтому применять опыт других стран в направлении экономического развития можно, но адаптируя его согласно требованиям конкретной страны.

Опираясь на прогнозы развития мирового хозяйства по версии Организации Объединенных Наций, можно выделить следующие тенденции [5]:

- экономики развитых стран продолжают развиваться меньше темпами, чем это указано в плане устойчивого развития;
- потоки капиталов в развивающиеся страны будут недостаточными для стабильного развития;
- мировой ВВП продолжит расти;
- имеет место тенденция к стабилизации развития мировой экономики.

Наиболее авторитетной организацией, которая предоставляет прогнозы дальнейшего развития мировой экономики, является Международный Валютный Фонд. По его данным можно выделить следующие тенденции развития мирового хозяйства [6]:

- экономическая активность в мире все распространяется (это обусловлено ростом мирового объема производства в 2019 г. на 3,7% по сравнению с 2018 г.);

- приоритетными задачами для всех стран есть проведение структурных реформ, направленных на повышение объемов производства;

- необходимо направить экономические, политические, производственные силы на обеспечение финансовой устойчивости;

- многостороннее сотрудничество является жизненно необходимым для обеспечения восстановления мировой экономики.

Решающая роль в решении глобальных проблем принадлежит, прежде всего, международным организациям, в частности ООН. Именно они выступают за ликвидацию неравенства через открытие развитыми странами своих рынков для продукции из развивающихся стран.

За последние годы распределение сил среди стран, претендующих на технологическое лидерство, изменился. Если в начале XXI века лидерами были США, Япония и Германия, то сейчас это Китай, США, Япония, Республика Корея и ЕС. Согласно отчету Всемирной организации интеллектуальной собственности (World Intellectual Property Indicators 2019) из общего количества патентных заявок, которые были поданы в 2019 г. и объем которых составляет 3,127 млн, доля Китая выше, чем в США и Японии, вместе взятых, а именно – 1,338 млн против 605 млн и 318 млн соответственно [5].

По данным ежегодного отчета Показателей деятельности в сфере интеллектуальной собственности (WIPI), новаторы во всем мире подали заявки на патенты в 2019 г. на 8,3% больше, чем в 2018 г. Из 11,8 млн патентов, вступивших в силу во всем мире в 2019 г., 2,8 млн принадлежат США, 2 млн – Японии, 1,8 млн – Китаю.

Техноглобализм распространяется сейчас и на другие государства азиатского региона, а именно на такие как Республика Корея, Малайзия, Таиланд, Сингапур, а также Индия. Сегодня в них формируются основные черты новой интеллектуальной экономики, которая развивается благодаря успешно реализованной в 1980-х годах

структурной трансформации промышленности в пользу наукоемких отраслей.

На современные масштабы межгосударственной технологической асимметрии указывают ключевые показатели технологического развития стран, а именно – экспорт высоких технологий и уровень развитости информационно-коммуникационных систем. Так, на начало XXI века объем высокотехнологичного экспорта развитых стран мира, в которых проживает 15% мирового населения, превышал соответствующий показатель для государств с низким доходом, где проживает 41% населения мира, в 146 раз; количество мобильных телефонов в расчете на 1 тыс. чел. – в 17 раз; общее количество персональных компьютеров – в 22 раза, а численность пользователей Интернетом (в расчете на 1 тыс. чел) – в 124 раза [3].

Таким образом, можно констатировать, что межгосударственная технологическая асимметрия существует сейчас не только между развитыми государствами и развивающимися странами, а также среди лидеров мировой экономики. Все это не может не отразиться на мировом экономическом развитии и стабильности мирового сообщества.

Список литературы:

1. Смыслов Д. Эволюция глобализации мировой экономики: современные тенденции // Мировая экономика и международные отношения. 2019. т. 63. № 2. С. 5-12.
2. Трошин А.С., Божков Ю.Н., Неждад Рами Р.А., Растопчина Ю.Л., Сазыкина С.А. Проблемы классификации и распределения рисков в рамках государственно-частного партнерства // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 4. С. 199-202.
3. Особенности развития социально-экономических систем в условиях глобализации / под ред. С.В. Куприянова. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 194 с.
4. Мировая экономика и международные экономические отношения: учебное пособие / Под ред. проф. С.В. Куприянова. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. 361 с.
5. <https://www.un.org> – официальный сайт Организации Объединенных Наций.
6. <https://www.imf.org> – официальный сайт Международного Валютного Фонда.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ДЕНЕГ

**Борачук А.В., ст. преподаватель,
Сорокина В.Ю., ст. преподаватель,
Хлебенских Л.В., ст. преподаватель**

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В настоящий момент времени в современном мире наступила эпоха технического прогресса, которая характеризуется внедрением инноваций во сферы жизни человека, в частности, в экономическую сферу. Деньги всегда играли важную роль в экономической жизни общества. За последние десятилетия как в России, так и в мире произошли кардинальные изменения в сфере денежного обращения.

Ключевые слова: деньги, инновации, инновационная деятельность, цифровая экономика.

Деньги являются одним из основных изобретений человечества. Средства обращения изначально появились во всех цивилизованных обществах: в Древней Греции, в Древнем Египте, в Риме, в Вавилонском царстве.

Первые монеты впервые появились в Китае, после монет в обращении появились бумажные деньги. В России первой весовой счетной единицей являлась гривна. Начиная с 1316 года и по сегодняшний день, ее название и вес изменялись, появился новый денежный счет, также было проведено большое количество денежных реформ [1, с.35].

Изменение форм денег связано с развитием экономики и технологий. В настоящее время существует две противоположные концепции по происхождению денег (рис.1).

Источником происхождения денег является договоренность между людьми, пришедшим к общему выводу о необходимости "посредника" в обмене

Деньги - результат естественного процесса, в ходе которого определенные объекты обмена выделялись среди прочих в рамках своей ценности, и приобретали статус универсальной меры ценности других объектов обменных отношений.

Рисунок 1 -Концепции происхождения денег [6, с.225]

Современная экономика является инновационной, это экономика знаний, компетенции и сетевого взаимодействия. Основной фактор экономического развития связан с цифровой экономикой.

Цифровая экономика - это направление инновационной деятельности и экономического развития корпоративных структур. Быстрое развитие цифровых технологий охватывает все сферы социально-экономической деятельности. Цифровая экономика выступает в современном мире как ускоритель социально-экономической жизни общества [3, с.45].

Закономерное появление новых технологий свидетельствует о наступлении нового этапа развития инновационной экономики. Во главе инновационного «локомотива» современности становятся цифровые технологии, принимая порой форму не только реакции на уже существующие запросы общества, но и создания новой ценности для него.

Развитие денежной системы идет настолько быстро, что люди, используя электронные деньги, кредитные и дебетовые карты, также в скором будущем смогут пользоваться деньгами нового поколения – инновационными деньгами.

Первое проектное упоминание об инновационных деньгах появилось в декабре 2013, это была коллекция 3d-монет. Автор данной коллекции – художник Максим Каширский. В основе изображенной им концепции лежит следующая идея: основным финансово значимым символом современности являются ученые, заслугой которых стали инновационные проекты по добыче, доставке и переработке нефтегазопродуктов. В итоге его идея вылилась в серию трехмерных монет (моделей) с портретами российских ученых-инноваторов. На [3, с.264].

Также к разряду инновационных денег относятся MintChip, как результат тенденций в области денежных реформ. MintChip является канадской государственной разработкой, начатой в 2012 году одновременно с конкурсом MintChip Challenge, призванном найти дополнительные пути применения проекта. В своем содержании MintChip представляет собой цифровую валюту, которую можно использовать для расчетов как с рядовыми потребителями, так и с организациями, устройств мобильной связи и периферийного интерфейса [3].

MintChip эмитировалась Королевским монетным двором Канады (однако все активы платформы были выкуплены в 2016 году

корпорацией Loyalty Pays Holdings). Распространение на рынке обеспечивается через доверенных брокеров до конечных потребителей.

РФ по затратам на инновационную деятельность находится на 10 месте, в тройку лидеров входит США, Китай и Япония (рис.2).



Рисунок 2 - Расходы стран на НИОКР в 2020 году

Как видно из представленной выше диаграммы, стиль жизни многих граждан оцифровывается. Население более охотно принимает и доверяет технологиям, которые, как показывает практика, существенно облегчают жизнь.

На сегодняшний день в центре обсуждений об изменениях в сфере национального денежного обращения находится применение цифровых валют, эмитированных центральными банками различных государств. Предполагается существенное отличие новых форм денег от традиционных (наличных и безналичных), что обусловлено:

- а) наличием спроса к инновациям со стороны финансового сектора
- б) появлением новых участников на рынке платежно-расчетных услуг (всевозможные электронные кассы, платформы безопасных платежей в Интернете и пр.);
- в) изменением структуры денежного оборота в развитых странах в сторону безналичных средств платежей;
- г) тенденция к внедрению технологий блокчейна в системы расчетов (например, RippleNet [4, с. 24]) [5, с.12].

С позиции социального развития достоинствами инновационных денег являются следующие характеристики (рис.3).

Система MintChip сможет поддерживать драйверы для устройств Micro SD, сможет быть легко вставлена в мобильное устройство. Данную

карту смогут использовать в качестве флэш-карты или смарт-карты. MintChip можно будет подключать к компьютеру, также серверная служба MintChip позволит совершать сделки с микрочипом через мобильные приложения (Apple, Android, Blackberry и др.).

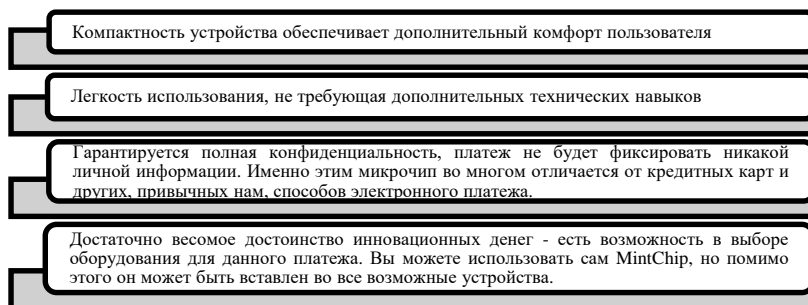


Рисунок 3 - Достоинства инновационных денег

В сложившихся условиях карантина (COVID-19) инновационные деньги упростят и ускорят процесс оплаты и взаимодействия людей между собой. Что в свою очередь повлечет за собой сокращение времени взаимодействия людей между собой и сокращение вероятности возможного распространения инфекции.

Список литературы:

1. Алексеев, В.В. Перспективы развития инновационных денег в современной экономике РФ // Вестник Российского государственного гуманитарного университета. 2019. №11. С.35.
2. Березин, М.П. Деньги в современном экономическом развитии // Бизнес и банки. 2020. №5. С.45-46.
3. Брянцева Т.А., Евдокимов И.С., Боровской И.О. Сравнительный анализ наличных и безналичных расчетов // Белгородский экономический вестник. 2017. №2. С.263-266.
4. Достов В.Л., Шуст П.М., Хорькова А.А. Перспективы децентрализованных межбанковских расчетов с использованием блокчейна. Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018;(2):22-25
5. Коротаева, В.А. Электронные деньги: сущность, функции и роль в экономике // Социально-экономические явления и процессы. 2019. №1. С.12-13.
6. Кравченко Л.Н., Ходоренко Е.О. Современное состояние и совершенствование системы безналичных расчетов в России // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. №8. С.223-239.

ИННОВАЦИИ КАК КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Брежнев А.Н., канд. экон. наук, доцент,

Чиебва Т.К., магистрант,

Шеху А.М., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье анализируются и обобщаются подходы к трактовке дефиниции «инновация». Подчеркивается важность инноваций и инновационно-ориентированного подхода к управлению в условиях формирования постиндустриальной экономики. Выделяются важнейшие факторы, определяющие значимость инноваций в современном бизнесе, которые способствуют повышению его эффективности.

Ключевые слова: инновации, инновационная экономика, инновационная деятельность, стартап, инновационный лидер.

Условия постиндустриальной экономики требуют от хозяйствующих субъектов постоянного совершенствования осуществляемой ими деятельности, повышения качества продукции и услуг, увеличения результативности функционирования. Самым эффективным путем решения вопросов укрепления рыночных позиций предприятий является усиление инновационных процессов.

Опыт развитых стран свидетельствует, что нормой современной экономической жизни стали коренные преобразования в области средств и способов производства, обусловленные развитием научно-технического прогресса. Рыночная среда создает условия для поиска конкурентных преимуществ как предприятия, так и его продукции. Именно конкурентная борьба побуждает совершенствовать все процессы, происходящие на предприятии от организации производственного процесса к изменениям в системе сбыта готовой продукции и управления всеми этапами этих процессов. То есть основой совершенствования производственной и сбытовой деятельности, основой эффективного процесса хозяйствования, гибкости и адаптивности предпринимательской деятельности является поиск и реализация инноваций [1].

В современных условиях именно инновации признаются «самым эффективным средством конкурентной борьбы, формируя новые потребности, обеспечивая снижение себестоимости продукции, приток

инвестиций, способствуя повышению имиджа производителя, расширению рынков сбыта» [1]. Урегулирование этой проблемы приобретает сегодня первоочередное значение.

Понятие «инновация» как экономическая категория вошло в обиход благодаря концепции австрийского экономиста Й. Шумпетера, который в 1911 г. в своем труде «Теория экономического развития» предложил свое видение новых комбинаций изменений в развитии и дал описание инновационного процесса. Именно он сконцентрировал внимание на разнице понятий «изобретение» и «нововведение», роли новых технологий в процессе производства, внедрении новых продуктов, новых знаний, новых источников сырья, расширении рынков сбыта [2].

В условиях рыночной экономики инновации становятся основной движущей силой предприятий и условием их развития. Именно поэтому проблемам инновационного развития как главного фактора адаптивности предприятий к динамизму конкурентной среды сегодня уделяется много внимания.

Проблемы управления инновациями привлекают внимание как зарубежных, так и отечественных ученых. Несмотря на это, инновационная теория и практика имеет еще много сторон, которые требуют дальнейшего рассмотрения и исследования [3].

Пока недостаточно обоснованными являются дефиниции, используемые для указания наиболее применяемых категорий. Разноплановость и определенное противоречие дефиниций теории инновации, предложенных разными авторами, приводит к смешению понятий, что затрудняет процесс понимания. Как следствие – отсутствие единого терминологического аппарата, ошибки в трактовке определений как в научной, так и в учебной литературе. Неоднозначность восприятия категорий, отсутствие единого понятийного аппарата является источником недостаточной осведомленности новых специалистов в указанной области, что приводит к путанице, влечет за собой разные подходы к управлению инновационным развитием, в оценке эффективности инновационной деятельности и нередко является причиной ошибок в принятии управленческих решений [4].

Современная экономическая литература уделяет много внимания вопросам инновационного развития предприятий и экономики страны. При этом применяемый терминологический аппарат не всегда позволяет трактовать его однозначно. В мировой экономической литературе нет однозначного толкования определений инновации, инновационного цикла. Они находятся в постоянном развитии и дополняются определенными аспектами, которые учитывают особенности

применения дефиниций в связи с развитием экономических отношений, в зависимости от объекта и предмета исследований.

Сравнительный анализ трактовки категории «инновация» [2,4,5], которые предложены отдельными учеными, позволяет выявить ряд наиболее существенных позиций, передающих ее содержание, а именно:

1) инновация отождествляется с внедрением в производство новых или усовершенствованных продукции, услуг, технологий, организационно-технических решений производственного, административного, коммерческого и иного характера (Е. Уткин, Ю. Яковец, А. Добрынин, Е. Роджерс);

2) «инновация рассматривается как процесс практического использования интеллектуального товара (идей, изобретений, ноу-хау) с целью создания лучших по своим качествам изделий, технологии, который охватывает весь спектр видов деятельности от исследований и разработок до маркетинга» (Т. Брайан, Б. Твисс, Б. Санто);

3) инновацией считают «итог внедрения предварительно проведенной научной, практической, организационной работы» (Ю. Дорошенко, А. Левинсон, Р. Фатхутдинов, И. Сомина, С. Ильяшенко, Л. Гохберг, С. Ильенкова, А. Трошин);

4) инновация рассматривается как стратегическое средство поддержания конкурентного преимущества и, за счет сохранения актуальности продукта, сохранения цен и прибыли (Е. Вебстер, П. Друкер, М. Портер, Р. Доул).

В соответствии с российским законодательством, инновация (нововведение) представляет собой «введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях» [6].

Итак, из ранее приведенных условных групп определений теми, которые наиболее точно передают содержание категории «инновация», можно считать только первую и третью. С другими из предложенных формулировок можно согласиться только при условии их дополнительного уточнения.

Вторая и четвертая условные группы определений при более детальном рассмотрении вызывают определенное сомнение, а именно:

– процесс практического использования интеллектуального товара скорее характеризует инновационный процесс;

– инновацию можно рассматривать как стратегическое средство в конкурентной борьбе, однако такое определение является слишком

широким. Кроме того, сохранение цен, прибыли, актуальности продукта не всегда является следствием внедрения инноваций [7].

Современный бизнес растет и преуспевает в сегодняшнем корпоративном климате по множеству разных причин. Некоторые известны своими продуктами, другие – услугами, а третьи все еще менее легко определяемыми факторами, такими как сильная лояльность к бренду или увлекательные рекламные кампании [8].

Однако, если проанализировать деятельность организаций, которые сегодня действительно выделяются из общей массы как на явные лидеры в своих отраслях, то станет ясно, что у всех них есть один общий фактор: все они принимают и используют инновации.

К этим инновационным лидерам относятся относительно новые организации, такие как Uber и Amazon, которые изменили процессы в основе своих отраслей, чтобы нарушить статус-кво, а также такие стойкие, как Microsoft и Apple, которые существуют уже несколько десятилетий, но обязаны своим постоянным успехом к постоянному обновлению и инновациям. Тем не менее, независимо от отрасли или текущего положения, организация не может рассчитывать на сохранение конкурентного преимущества, если инновации не являются частью общей бизнес-стратегии.

«Инновация как концепция относится к процессу, который человек или организация предпринимает для концептуализации новых продуктов, процессов и идей или для нового подхода к существующим продуктам, процессам и идеям» [8].

Apple – отличный пример организации, которая эффективно использовала инновации во многих ключевых моментах своей жизни. Например, в 90-х компания была на грани банкротства, но сумела предотвратить его, установив партнерские отношения с Microsoft – компанией, которую долгое время считали врагом. Этот шаг фактически сформировал всю корпоративную философию Apple и привел к выпуску iMac, который стал поворотным моментом для компании.

Однако это было только начало для Apple, партнерство с Microsoft положило начало эре принятия инновационных рисков, которая привела к изобретению технических продуктов, которые сегодня многие считают основными продуктами своей жизни, включая iPod, iPhone, MacBook, Apple Watch и т.д. iPad и многое другое – наряду с изобретением iTunes, которое эффективно изменило музыкальную индустрию в целом.

Выделим три важнейших фактора, определяющих значимость инноваций в современном бизнесе, способствующих повышению его

эффективности и которые можно отнести к ключевым факторам успеха хозяйствующих субъектов [5].

Во-первых, инновации помогают компаниям расти.

Этот потенциал роста, вероятно, является причиной того, что в недавнем опросе, проведенном The Boston Consulting Group, 79% опрошенных руководителей заявили, что инновации входят в тройку их основных бизнес-инициатив – самый высокий процент с момента начала опроса почти десять лет назад. Кроме того, BCG отмечает, что все организации, постоянно занимающие высокие места в ежегодном рейтинге «50 самых инновационных компаний», сосредоточены на науке, технологиях и развитии. Эти компании продолжают расти, оставаясь на шаг впереди конкурентов, потому что они ценят положительное влияние инноваций.

Во-вторых, инновации сохраняют актуальность организаций.

Окружающий мир постоянно меняется, и для того, чтобы ваш бизнес оставался актуальным и прибыльным, ему в конечном итоге необходимо будет адаптироваться, чтобы соответствовать этим новым реалиям. Технологии постоянно оказываются движущим фактором необходимости изменений [1].

Эти изменения привели к новой эре инноваций во всех бизнес-моделях и отраслях, что позволило новым компаниям выйти на рынок и серьезно подорвать позиции действующих операторов. Фактически, сегодня руководители полагают, что 40% компаний из списка Fortune 500 будут уничтожены в ближайшее десятилетие из-за такого уровня цифровых потрясений. Подобно тому, как стартап часто вводит новшества, чтобы проникнуть в отрасль, устоявшимся организациям необходимо вводить новшества, чтобы противостоять конкуренции и оставаться актуальными в этой меняющейся среде.

В-третьих, инновации помогают организациям дифференцироваться.

Чтобы стимулировать рост бизнеса, оставаться актуальными в меняющиеся времена и отличаться от конкурентов, руководители предприятий должны уметь творчески мыслить и внедрять инновации в свои бизнес-модели. Однако это не означает, что готовность к инновациям является единственным ингредиентом успеха: лидеры также должны иметь твердое представление о том, как претворить эти инновации в жизнь.

Подводя итог всему выше сказанному, следует констатировать, что инновацией можно считать внедрение в процессы производства и управления новых разработок в отношении продукции, технологии

производства, механизмов сбыта, принципов управления и других, способных способствовать увеличению результативности деятельности предприятий и организаций, а также повышению степени удовлетворения потребностей потребителей. Сегодня инновация является неотъемлемой частью формирующегося постиндустриального общества.

Список литературы:

1. Особенности развития социально-экономических систем в условиях глобализации / под ред. С.В. Куприянова. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 194 с.
2. Стратегические аспекты инновационного развития экономики / Ю.А. Дорошенко, С.Н. Глаголев, И.В. Сомина и др.; под общ. ред. проф. Ю.А. Дорошенко. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. 173 с.
3. Божков Ю.Н. Человеческий капитал как ресурс инновационного развития промышленного предприятия // Белгородский экономический вестник. 2013. № 4. С.15-26.
4. Современные аспекты формирования инновационной экономики и менеджмента / К.А. Бармута, И.О. Богданова, Ю.К. Верченко [и др.]. Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020. 159 с.
5. Роль инноваций в тренде российской экономики / Под ред. С.В. Куприянова. Белгород: Изд-во БГТУ. 2016. 221 с.
6. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 N 127-ФЗ (ред. от 02.07.2021). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/c0a49fc869aeeb5b28ca88d3d37b7d8f7474375f.
7. Божков Ю.Н., Кондрашова Е.А. Некоторые аспекты инновационного развития предприятий // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2012. №2. С. 92-94.
8. Стратегия инвестиционно-инновационного развития России в условиях глобальных экономических вызовов: монография / Ю.А. Дорошенко, С.Н. Глаголев, А.Я. Аркатов и др.; под ред. Ю.А. Дорошенко. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. 209 с.

ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ КАК УСТОЙЧИВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗА И УРОВНЯ ЖИЗНИ МОЛОДЕЖИ

Демененко И.А., канд. социол. наук, доцент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Развитие новых реалий современного общества, включенного в процессы глобализации, модернизации, интенсификации, актуализируют проблемы координации и интеграции интересов экономики, политики и социума.

В свете трансформационных процессов потребительское поведение выступает индикатором различных социально-экономических явлений и фактором стабильности общества. Определение закономерностей формирования потребительского поведения, изучения связей его элементов и являются важными задачами, решение которых содействует устойчивому развитию, как экономики, так и общественных отношений [1].

Развитие общества привело к эволюции принципов потребительского поведения - от экономической целесообразности к соответствию социальным статусам и стилю жизни. Исследователи отмечают все возрастающую социальную ориентированность потребительского поведения, его усложнение и зависимость от статусных атрибутов [2].

Потребительское поведение является формой экономического поведения человека и в полной мере отражает социальный статус группы и личности. Переход России от распределительной системы ресурсов и благ к системе свободного рыночного производства и потребления радикально изменил потребительский рынок товаров и услуг. Изменились условия жизни всех социальных групп и слоев российского общества, включая молодежь. Рыночные реформы привели к значительному расслоению российского общества, как по уровню доходов, так и по уровню и качеству жизни.

Основной формой поведения населения в условиях глубинной трансформации общества стала адаптация к новым социально-экономическим условиям. Современная молодежь представляет собой поколение, мировоззрение которого формировалось под воздействием перехода к рыночной системе хозяйствования и общественных отношений в экономике, политике, культурной и духовной сферах, и

новые реалии современной жизни не требуют адаптации, необходимой для более старших поколений россиян [3].

Выраженность молодежного аспекта в изучении вопросов потребительского поведения повышается в связи с тем, что:

- во-первых, молодежь становится самостоятельным актором экономических отношений;

- во-вторых, активизация участия молодежи в протестных политических движениях заставляет общество и государство более внимательно изучать настроения и образ жизни молодежи, отражаемый в потребительском поведении;

- в-третьих, социальные практики, связанные с потребительским поведением, приобретают значительно более сильное влияние на направления и формы проявления социальной субъектности молодежи.

В структуре российского населения количественный состав молодежи составляет свыше 27%. Как социально-демографическая общность молодежь не является однородной. Она дифференцирована по полу, возрасту, образованию, материальному положению, месту в социальной структуре общества, ценностным установкам, структуре и степени удовлетворения потребностей. Расслоение молодежной общности обуславливает специфику потребления в зависимости от социального статуса, положения в системе социально-трудовых отношений, величины и способа получения дохода[4].

В отличие от старшего поколения у молодого поколения отсутствуют стойкие стереотипы в экономическом мышлении, что оказывает влияние на потребительское поведение. В связи с этим большинство новинок, инновационных товаров и услуг нацелены, прежде всего, на молодых потребителей, которые не боятся экспериментировать и открыты для всего нового.

Так, исследования показывают, что большинство молодых людей (62%) положительно относятся к новинкам и иногда покупают новые товары ради интереса. 13% опрошенных любят пробовать новое, а безразлично относятся к новинкам 21%. И лишь 2% отрицательно относятся к новой продукции, доверяя только проверенным товарам. Склонность к новаторству выражается также в способах совершения покупок. Например, 34% опрошенных молодых людей считают удобным способом совершения покупок Интернет. 45% совершают покупки в интернет-магазинах по мере необходимости, и лишь 15% не доверяют онлайн-продажам и предпочитают традиционные способы приобретения товаров [5].

Также молодежь обладает такими социальными характеристиками, как максимализм, изменчивость ценностей, склонность к подражательству, поиск собственного стиля и образа поведения. Молодежь очень хорошо разбирается в рыночных предложениях, среди нее зачастую формируется лояльность к различным брендам.

Также молодежь предпочитает не пользоваться наличными средствами, предпочитая оформлять банковские карты, что делает этот сегмент очень привлекательным для финансовых учреждений. Следует отметить, что среди молодых людей в последнее время наблюдается переход от статусного потребления к индивидуальному, т. е. при выборе товара молодежь не всегда опирается на известность бренда и престиж, а больше ориентируется на свой индивидуальный стиль и образ жизни [6].

Понятие «индивидуализация» означает ориентацию на собственные силы, стремление к получению разнообразного жизненного опыта, понимание того, что личные достижения зависят от собственных усилий. Индивидуальность характеризуется тем, что человек в своей повседневной жизни стремится быть непохожим на других, что может достигаться либо путем приобретения эксклюзивных, дорогих товаров, либо более дешевых, но отличных от массовых вкусов товаров. У молодежи стремление к индивидуализации достаточно ярко выражено.

Это связано еще с одним явлением – кастомизацией товаров и услуг, то есть адаптацией товаров под запросы конкретного потребителя с учетом его требований и интересов.

Так, Е. А. Тарасенко среди базовых факторов, влияющих на потребительское поведение молодежи, выделяет следующие:

- географический фактор: на потребительское поведение оказывают влияние урбанизация и миграция населения;
- изменения в домохозяйстве: поведение людей как потребителей может меняться в зависимости от того, в браке они или нет, есть дети или нет и так далее;
- персональные ценности: они являются центральным компонентом личностной идентичности, включая то, что чувствует индивид и в чем он нуждается;
- стиль жизни: в маркетинге – это совокупность целей и ценностей приобретения, образ жизни человека, определенная модель поведения.

Новые ценности с учетом базовых факторов, влияющих на потребительское поведение молодежи, заключаются в том, что современные молодые люди стали более динамичными и мобильными, большое внимание уделяют развитию карьеры, в среде молодежи модно

одновременно учиться, работать, быть всесторонне развитым и начитанным человеком и активно проводить досуг [7].

Исходя из вышесказанного, целесообразно определить потребительские предпочтения молодежи:

- развитие статусных навыков: статусные товары уступают место статусным навыкам, таким как знание нескольких иностранных языков, умение танцевать или петь, готовить необычные блюда, высококлассно фотографировать, умение мастерить что-то своими руками;

- рост культуры ухода за собой, в связи, с чем среди молодежи возрастает спрос на услуги салонов красоты, СПА-центров, студий загара и т. п.;

- увеличение спроса на более здоровые и натуральные продукты питания: потребление смещается от фаст-фудов к более здоровой еде и напиткам (биоюгуртам, свежевыжатым сокам, цельнозерновому хлебу и т. п.);

- увлечение гастрономией: растет интерес молодежи к умению готовить изысканные блюда, в том числе и различных кухонь мира;

- увеличение спроса на дорогостоящие товары (одежду известных брендов, часы, смартфоны, автомобили и т. п.), что связано с ростом доходов молодежи. Это также обусловлено тем, что молодые люди получают средства не только от родителей, но и сами зарабатывают деньги;

- приверженность здоровому образу жизни: важным становится быть в хорошей физической форме и хорошо выглядеть. В связи с этим возрастает спрос на услуги фитнес-центров и регулярное занятие различными видами спорта.

Рассматривая доход молодежи необходимо учитывать также «иждивенческий фактор» - зависимость удовлетворения потребностей от материальных возможностей родительской семьи. Действие этого фактора распространяется, прежде всего, на представителей учащейся молодежи, не обладающих экономической самостоятельностью.

Молодежь отличается высоким уровнем социальной мобильности, а изменение статуса (семейного, образовательного, трудового и т.д.) молодого человека связано с возрастанием потребностей, которое далеко не всегда сопровождается ростом возможностей, достаточных для их удовлетворения. Это нередко провоцирует девиантное поведение - правонарушения, направленные на удовлетворение потребностей противозаконным путем.

Список литературы:

1. Кошарная Г.Б., В.А. Белякова Методологические подходы к долгосрочному прогнозированию потребительского поведения на основе теорий потребностей // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. 2011. №4 (20). С. 147-155.
2. Акимова Л. А. Социология досуга. М.: МГУКИ, 2016. С. 119-121.
3. Рощина Я.М. Социология потребления. М.: ИД ГУ ВШУ, 2007. 447с.
4. Таракановская Е.В. Молодёжь на рынке потребительского кредитования // Банковское дело. 2007. № 1. С. 65-66.
5. Мельникова Т. Ф. Особенности молодежного сегмента на рынке потребительских товаров // Молодой ученый. 2014 №17. С. 302-305.
6. Демененко И.А., Шавырина И.В. Детерминанты профессионального выбора молодежи: опыт эмпирического изучения // Социально-гуманитарные знания. 2018. № 9. С. 103-108.
7. Тарасенко Е.А., Корниенко В.И. Потребительское поведение, мораль и этика бизнеса: к постановке вопроса об этике потребления // Вестник РГГУ. Серия: Философия. Социология. Искусствоведение. 2009. № 12. С. 109-114.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОЦЕНИВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА УРОВЕНЬ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Демура Н.А. ст. преподаватель,
Ярмоленко Л.И. ст. преподаватель
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Цифровая трансформация экономики имеет весомое значение в инновационном экономическом развитии. Она определяет направленность и ступень развития. Оценивание направлений, степени и уровня влияния цифровизации на инновационное развитие экономики является на сегодня важнейшей задачей как с точки зрения выполнения программ и стратегических планов, так и с позиций изменения всех сфер деятельности и жизни людей.

Ключевые слова: инновационное экономическое развитие, цифровая трансформация, цифровизация

Инновационное развитие – необходимое условие успешного функционирования предприятий, основа и конкурентное преимущество для регионов и государств. Исследование сущности инновационного развития как процесса с точки зрения различных подходов [8] предполагает качественное изменение системы. На сегодняшний день информационные технологии становятся основой роста качества инновационного развития. Они все в большем масштабе оказывают влияние как на уровень инновационного экономического развития, так и на все отрасли экономики и сферы социальной деятельности.

Внедрение информационных технологий, рост уровня цифровизации позволяет внедрить новые модели бизнес-процессов, ускорить и упростить получение информации, оптимизировать совместную работу, обмен информацией и затраты, расширить границы предпринимательства в цифровой сфере и т.п. Сфера услуг, связи, торговли, промышленности, сельского хозяйства, транспорта, строительства получают новые направления развития и дают стимулируют развитие на региональном и федеральном уровнях. Вместе с положительными тенденциями и перспективами развития возникают проблемы внедрения информационных технологий, появляется необходимость в поддержке со стороны региональных и федеральных властей, что в немалой степени предполагает финансовое обеспечение.

Важнейшим условием инвестирования программ цифровизации экономики является оценка влияния предлагаемых мер на инновационное развитие экономики различного уровня. Следует понимать, что любое финансирование обоснование целесообразности и последующую отдачу. В этой связи необходимость оценки уровня цифровизации, ее влияния на уровень инновационного экономического развития, сопоставления затрат и результатов является существенным условием развития.

Цифровая трансформация экономики является одной из ведущих целей развития страны, что закреплено в официальных документах [1]. Для оценки реализации программ цифровой трансформации экономики используются такие показатели как: достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы; увеличение доли массовых социально значимых услуг, доступных в электронном виде, до 95%; рост доли домохозяйств, которым обеспечена возможность широкополосного доступа к Интернету, до 97%; увеличение вложений в отечественные решения в сфере информационных технологий в 4 раза по сравнению с показателем 2019 г.

Представленная система позволяет оценить основные направления цифровой трансформации экономики, но для более детального и в первую очередь количественного определения уровня цифровизации этих показателей недостаточно. Количественная оценка с точки зрения доказательного подхода и по мнению отечественных исследователей [7] предполагает учет с различных позиций (рис. 1).

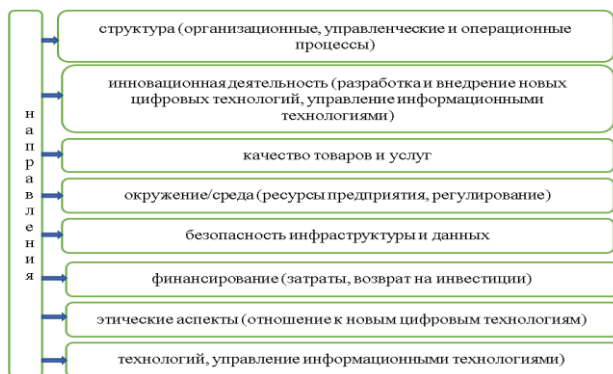


Рисунок 1 - Основные направления оценивания влияния цифровой трансформации на уровень инновационного развития экономики

При этом каждая группа оценивается на основании системы показателей. Источником информации служит преимущественно данные статистики. Причем по ряду показателей данные собираются уже несколько лет и существует база для сопоставления, по другим показателям происходит формирование системы оценивания в настоящее время, например, разрабатываются отдельные методики и дополнения к существующим по отраслям [3] и регионам [6].

Финансирование национального проекта «Цифровая экономика» в соответствии с данными [2], предполагает вложения по нескольким направлениям (табл. 1).

Таблица 1 - Затраты на реализацию национального проекта «Цифровая экономика» по направлениям (федеральным проектам), млн. руб.

Федеральный проект	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Всего
«Нормативное регулирование цифровой среды»	296,9	296,9	306,9	265	265	266	1696,7
«Информационная инфраструктура»	94033,1	320921,31	87910,1	105859	89531	70246	768500,51
«Кадры для цифровой экономики»	10514,44	13335,81	22456,71	30420	31853	30109	138688,99
«Информационная безопасность»	7647,03	9673,51	10630,15	1051	979	773	30753,69
«Цифровые технологии»	41663,37	77161,72	139312,8	67342	65991	60338	451808,89
«Цифровое государственное управление»	29281,67	30914,09	40810,92	53078	44775	36838	2356970,68

В связи с тем, что реализация Программы – это прежде всего динамический процесс, подверженный влиянию различных факторов, в т.ч. человеческого бюджет Программы неоднократно пере утверждался.

Исполнение расходов национального проекта «Цифровая экономика» недостаточно. Реализация программы, несмотря на успешные проекты [5] идет с отставанием. По предварительным официальным данным Минфина [4], исполнение расходов федерального бюджета на реализацию национальных проектов (на 01.07.21 г.) представлено на рис. 2, 3.

Недостаточно эффективное исполнение бюджета в рамках национального проекта «Цифровая экономика» наблюдалось и в период 2019-2020 гг. [5].



Рисунок 2 - Исполнение расходов федерального бюджета на реализацию национальных программ, % (предварительные итоги на 01.07.21 г.)



Рисунок 3 - Исполнение расходов федерального бюджета на реализацию федеральных проектов в рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», % (предварительные итоги на 01.07.21 г.)

Важнейшим направлением в оценивании влияния цифровой трансформации на уровень инновационного развития экономики на сегодняшний день является сопоставление результатов, затрат и эффектов цифровизации, в системе показателей которой следует учесть участие предприятий, организаций и отдельных лиц в цифровизацию, модели поведения, формирование и реализацию бизнес-моделей и

бизнес-процессов, переход стоимости, объемы применения инновационных цифровых технологий, формируемую экосистему информационного обеспечения предприятий и населения, степень их вовлечения в процесс инновационного развития экономики. Кроме того, направлением дальнейших исследований может служить как формирование цифровой инфраструктуры, так и цифровой экосистемы пользователей цифровых технологий.

Список литературы:

1. Президент Российской Федерации (2020а), (2020б), (2020в). Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310056>
2. Бюджет национального проекта «Цифровая экономика». Режим доступа: <https://digital.ac.gov.ru/poleznaya-informaciya/4110/>
3. Измерение и оценка результатов и эффектов цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса. Режим доступа: <https://in.minenergo.gov.ru/upload/iblock/29a/29a0484ea0e4bd272252a486a80f2c32.pdf>
4. Исполнение расходов федерального бюджета на реализацию национальных проектов. Минфин. Пресс-центр. Официальный сайт. Режим доступа: https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=37555-ispolnenie_raskhodov_federalnogo_byudzheta_na_ryealizatsiyu_natsionalnykh_proektov
5. Министерство финансов Российской Федерации. Исполнение федерального бюджета и бюджетов бюджетной системы Российской Федерации за 2020 год. Режим доступа: https://www.minfin.ru/common/upload/library/2021/03/main/Ispolnenie_2020_god.pdf
6. Самарина В.П., Никитина К.А. Анализ показателей цифровизации региона // Вестник Евразийской науки. 2020, №3, Том 12. Режим доступа: <https://esj.today/PDF/06ECVN320.pdf>
7. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества / рук. авт. кол. П. Б. Рудник. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. – 239с. Режим доступа: <https://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/463148459.pdf>
8. Чижова Е. Н., Урсу И. В., Аркатов А. Я. Инновационное развитие: проблема единства понимания // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. №2. 2012. С. 85-88.

МЕТОДОЛОГИЯ МАСШТАБИРОВАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО БИЗНЕСА КАК ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОГО ДРАЙВЕРА

Дорошенко Ю.А.¹, д-р экон. наук, профессор,
Мальхина И.О.¹, канд. экон. наук, доцент,
Брагинский О.Б.², д-р экон. наук, профессор

¹*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

²*Центральный экономико-математический институт
(ЦЭМИ РАН)*

Аннотация. Осуществлен анализ научно-теоретических и методологических основ реализации процесса масштабирования высокотехнологичного бизнеса. Выявлена потенциальная область активизации инновационно-инвестиционных драйверов – высокотехнологичный сектор. Обоснованы концептуальные основы и принципы методологии масштабирования высокотехнологичного бизнеса как инновационно-инвестиционных драйверов.

Ключевые слова: высокотехнологичный бизнес, инновационно-инвестиционные драйверы, масштабирование, экономическое развитие, экономическая система мезоуровня.

Современный этап развития мировой системы хозяйствования характеризуется высокой степенью турбулентности экономических процессов в совокупности с завышенными требованиями к скорости и качеству технологического развития. Технологические инновации сегодня наделяют субъекты хозяйствования мощнейшими конкурентными преимуществами, что определяет круг технологических, а, следовательно, и экономических лидеров. Вследствие чего высокотехнологичное производство играет стратегическую роль в концепции формирования инновационной экономики.

Высокотехнологичный бизнес в рамках экономических систем мезоуровня закономерно может быть рассмотрен как инновационно-инвестиционный драйвер, поскольку реализация концепции «Индустрия 4.0» или четвертая промышленная революция формирует возможность масштабного потребления результатов высокотехнологичных и наукоемких процессов в производствах. Более того, высокотехнологичные субъекты хозяйствования формируют совокупность объектов интеллектуальной собственности, стимулируя генерацию инноваций, а также возможность их коммерциализации и

трансфера [1]. К тому же прогрессирующие процессы информатизации, развитие научно-исследовательской и технической деятельности, с последующим наделянием полученных результатов статусом ключевого фактора производственных отношений, стимулируют дальнейшее развитие постиндустриального общества.

Отметим, что высокотехнологичный бизнес в рамках настоящего исследования представляет собой высокорисковый процесс осуществления организованного взаимодействия участников технико-технологической и инновационно-инвестиционной деятельности в части реализации ими самостоятельной хозяйствующей деятельности в рамках высокотехнологичной системы для получения регулярного положительного экономического результата, а также обеспечения синергетического эффекта посредством применения последних достижений научно-технической мысли, инвестиционных ресурсов, человеческого капитала.

Приоритетной целью формирования высокотехнологичного бизнеса является повышение результативности научно-исследовательской, инновационно-инвестиционной и технико-технологической деятельности в целях укрепления социально-экономической стабильности в экономической системе, в частности, на мезоуровне.

Существенный вклад в развитие теоретико-методологических основ формирования и активизацию высокотехнологичного бизнеса внесли следующие ученые: С.Ю. Глазьев [2], Ю.А. Дорошенко [3], С.А. Измалкова [4], Д.С. Львов [5], И.С. Межоев [6], М.Н. Охочинский [7], А.И. Пригожин [8], И.А. Тронина [9], Е.Г. Яковенко [10], Ю.В. Яковец [11] и др.

Основываясь на существующих положениях, сформированных и научно-обоснованных отечественными и зарубежными учеными, развивающими соответствующую область научных знаний, представим принципиальные положения методологии масштабирования высокотехнологичного бизнеса как инновационно-инвестиционного драйвера. Применяя в качестве базиса системный и диалектический подходы, научно обоснуем процесс масштабирования высокотехнологичного бизнеса.

Масштабирование обладает некой двойственностью. Во-первых, масштабирование может исследоваться как процесс, т.е. отражать результат экстраполяции качественного и количественного развития высокотехнологичного бизнеса в рамках реализуемой стратегии масштабирования. Во-вторых, масштабирование может исследоваться как результат, т.е. представлять эффект от увеличения

высокотехнологичного бизнеса как системы с целью достижения различных видов эффектов.

Отметим важнейшие принципы масштабирования: Отраслевое лидерство. Ресурсные возможности для участия в технологической «гонке». Эффективность интеграционного взаимодействия с другими субъектами инновационной и инвестиционной деятельности. Техно-технологический потенциал реализации производственного процесса. Сбалансированность ресурсного обеспечения. Устойчивый потребительский спрос на производимую продукцию. Высококвалифицированные кадры. Потенциал к расширению рынков сбыта. Финансовые ресурсы для инвестиционного обеспечения.

Представим концепцию масштабирования высокотехнологичного бизнеса как инновационно-инвестиционного драйвера развития экономических систем мезоуровня:

1. Этап программно-целевого управления: определение принципов, целей, задач масштабирования высокотехнологичного бизнеса. Механизм программно-целевого управления способствует выявлению ожиданий состояния системы в будущем посредством формирования концептов и стратегии ее развития, определения соответствующих программных документов в целях укрепления ее конкурентоспособности.

2. Этап процессно-ориентированного управления: реализация бизнес-процессов, идентификация субъектного состава высокотехнологичного бизнеса, установление принципиальных основ их взаимодействия. Ключевым аспектом является повышение качественных характеристик интеграционной связи между субъектами системы, а также между представителями внешней среды.

3. Этап результативного управления: оценка (качественная и количественная) результатов достижения высокотехнологичной системой поставленных в рамках реализуемой стратегии цели и задач, качества реализации самой стратегии. При возникновении угрозы функционирования системы в перспективе важно произвести оперативную корректировку целевых установок и соответствующих задач, принимая во внимание турбулентность внешней среды, и обеспечить возврат к этапу программно-целевого управления, т.е. замкнуть цикл.

4. Транслирующий этап: масштабирование высокотехнологичного бизнеса, т.е. физическое увеличение и пространственное распространение эффективной высокотехнологичной системы в целях роста капитализации при увеличении доли рынка.

Поскольку высокотехнологичный бизнес рассматривается нами как инновационно-инвестиционный драйвер развития экономических систем мезоуровня, стоит выделить принципы методологии управления ими: научной обоснованности и достоверности - научно обоснованный выбор достоверного методологического базиса и методического инструментария; целенаправленности - выявление и типологизации целей и задач инновационно-инвестиционного и технологического развития; системности - единство составляющих инновационно-инвестиционного и технологического развития, способствующее формированию целостности; конвергентности - сближение важнейших участников системы, стремящихся к достижению общей цели; комплементарности - усиление функционала и ресурсных возможностей друг друга; критериальности - выделение совокупности критериев в целях описания эталонной модели, сравнение с которыми выявит объективные сложности и потенциальные возможности при достижении обозначенных целей; соответствия - возможности применения результатов передовых достижений науки и техники; целостности - анализ системы как целостной структуры ее взаимодействующих элементов; адаптивности - противоборство факторам внешней и внутренней среды, деструктивно воздействующих на систему; гибкости и непрерывности - способность системы к непрерывному осуществлению оперативных корректиров в параметрах развития; сбалансированности - обеспечение баланса в одновременном достижении целей развития системы и частных интересов ее субъектов; оптимальности - достижение оптимального результата развития системы; синергии - возрастающий совокупный эффект от взаимодействия нескольких факторов развития; альтернативности - выбор наиболее рационального варианта развития системы; иерархичности - логическая взаимообусловленность и структурирование субъектов системы; динамичности - закономерная смена стадий инновационного и технологического развития в целях укрепления потенциала системы; рациональности - рациональный баланс между ростом прибыли и снижением производственных затрат; декомпозиции - структурирование целевых индикаторов и задач инновационного и технологического развития системы; комплексности-сопоставление важнейших аспектов функционирования системы со связями ее субъектов; цикличности - анализ цикличности экономической и инновационно-технологической конъюнктуры.

Таким образом, представленные методологические положения масштабирования высокотехнологичного бизнеса отражают принципиальные аспекты инновационно-инвестиционной и

технологической деятельности, сущность высокотехнологичного бизнеса, развивая методологию инновационно-технологического развития экономических систем мезоуровня.

Статья подготовлена в ходе реализации проекта № FZWN-2020-0016 в рамках Государственного задания Минобрнауки России

Список литературы:

1. Иванова Л.Н., Терская Г.А. Точки роста и драйверы роста: к вопросу о содержании понятий // Современная институциональная теория. 2015. Том 7. № 2. С. 120-133.
2. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: Влад-Дар, 2003. 310 с.
3. Дорошенко Ю.А. Методические положения по экономической оценке инвестиционного потенциала региона // Вестник БелГТАСМ. Научно-теоретический журнал. 2002. №3. С.177-183.
4. Измалкова С.А., Тронина И.А. Инновационное развитие предприятий реального сектора экономики на основе стратегической интеграции: монография. Орел: ГУ-УНПК, 2011. 135 с.
5. Львов Д.С. Управление научно-техническим развитием // Проблемы теории и практики управления. 2005. № 2. С. 3–12.
6. Межоев И.С., Межоев С.И. Формирование модели эффективного инвестирования промышленных инноваций // Менеджмент в России и за рубежом. 2011. №4. С.39–47
7. Охочинский М.Н., Чириков С.А. Первичная оценка конкурентоспособности высокотехнологичной продукции // Инновации. 2010. №2. С. 105–108.
8. Пригожин А.И. Методы развития организаций. М.: Международный центр финансово-экономического развития, 2003. 863 с.
9. Тронина И.А. Методология управления инновационным развитием интегрированных систем в высокотехнологичном секторе экономики: монография. Орел: ГУ-УНПК, 2014. 278 с.
10. Яковец Ю.В., Яковенко Е.Г. Цикличность инновационно-технологического развития. М.: Экономика, 2009. 245 с.
11. Яковец Ю.В. Ускорение научно-технического прогресса: Теория и экономический механизм. М.: Экономика, 1988. 335 с.

ЦИФРОВОЙ МАРКЕТИНГ: ОБЗОР КАНАЛОВ И ИНСТРУМЕНТОВ

Дубино Н.В., канд. экон. наук, доцент,

Шемякина А.Е., магистрант

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье рассмотрены основные (базовые и продвинутые) инструменты, используемые в цифровом маркетинге — SMM, приложения, маркетинг влияния и т.д. Выделены положительные и отрицательные стороны использования digital-маркетинга, отличия офлайн и онлайн маркетинга, тенденции развития.

Ключевые слова: аналитика, стратегия, реклама, онлайн реклама, маркетинговая деятельность, продукт.

Цифровой (digital) маркетинг — способ продвижения бренда или продукта с помощью различных цифровых каналов.

Часто цифровой маркетинг путают с интернет-маркетингом. Но цифровой маркетинг выходит за рамки сети Интернет, используя также:

- ТВ;
- мобильные приложения;
- СМС и пр.

Таким образом, цифровой маркетинг отличается комплексным подходом к использованию цифровых технологий в продвижении и имеет ряд преимуществ:

1. Взаимодействие с более широкой аудиторией;
2. Возможность донести информацию о бренде и продукте до большого числа потребителей за короткий промежуток времени, в то время как другие стратегии требуют существенных временных затрат.
3. Возможность наладить диалог с клиентом.
4. Вероятность оказать более серьезное воздействие на клиента, что повышает вероятность заинтересованности продуктом.
5. Дешевле других стратегий.
6. Простое отслеживание эффективности [3].

Цифровой маркетинг как комплексная дисциплина имеет несколько методик привлечения и удержания клиентов. К видам цифрового маркетинга относятся:

- продвижение страницы в поисковиках;
- контекстная реклама;
- медийная реклама;

- E-mail-рассылки;
- вирусная реклама;
- партнерский маркетинг.

Инструментарий цифрового маркетинга разнообразен и содержит как базовые, так и продвинутое средства. Некоторые цифровые инструменты можно использовать и офлайн.

К базовым инструментам цифрового маркетинга можно отнести:

- SMM (работа с группами в социальных сетях, в том числе создание и размещение контента, организация конкурсов и других форм взаимодействия с аудиторией);
- Целевая (landing) страница;
- приложения;
- SEO (оптимизация сайта для повышения его позиций в поисковых системах);
- E-mail-рассылки;
- SERM (управление репутацией компании за счет создания ее положительного имиджа на площадках с отзывами).

Продвинутыми инструментами цифрового маркетинга являются:

- аффилейт — инструмент продвижения бизнеса в интернете, суть которого — предоставление трафика заказчику и получение оплаты за конкретное действие [5].
- маркетинг влияния — основан на использовании в продвижении страницы через лидеров мнений (например, блогеров). Необязательно иметь большой бюджет для такого метода, некоторые бренды увеличивают вовлеченность после создания профилей, ориентированных на социальные сети [1].

Для получения наибольшего эффекта рекомендуется сочетать сразу несколько инструментов. Так охватывается максимально возможная аудитория.

К инструментам офлайн цифрового маркетинга относятся средства, непосредственно не связанные с интернетом: QR-коды, sms/mms, рассылки через мессенджер и т.д.

Этот вид маркетинга дает охват не только онлайн-пользователей, но и людей, использующих планшеты и мобильные телефоны, загружающих приложения. За счет этого расширяется аудитория. Этот подход позволяет привлекать офлайн-аудиторию на онлайн-рынок, и наоборот.

В сочетании «Цифровой-маркетинг», ключевым является понятие маркетинг, а вовсе не цифровизация. Да, интернет даёт огромные технические возможности, но сами по себе они не работают.

Эффективными их может сделать только содержательно наполнение, интересное предложение и правильная подача [6].

Будущее бесспорно за цифровым маркетингом, хотя до сих пор сложно предсказать как активно он будет развиваться, так как ежеминутно появляется множество новых приложений, сайтов и сервисов, которые в одночасье могут поставить всё с ног на голову и задать новые векторы развития. Тем не менее, перспективы развития маркетинга в сети самые радужные. Для того, чтобы все получилось необходимо строго следовать простым правилам:

1. Полная прозрачность. Если вы нанимаете подрядчика — у вас не должно оставаться вопросов, вся схема работы должна быть абсолютно прозрачна для вас: куда уходит бюджет, и какая при этом эффективность. Если вы на том этапе, когда приходится всё делать самому, то обязательно ведите статистику, всё анализируйте и пробуйте что-то новое.

2. Не хватаетесь за всё сразу и прямо сегодня. Составьте себе план действий и следуйте ему, внося необходимые коррективы.

3. Повышайте уровень своей квалификации.

Основные проблемы цифрового-маркетинга на сегодняшний день:

- поиск целевой аудитории;
- выбор каналов трафика;
- отсутствует автоматизация — большинство настроек и процессов происходит монотонно, соответственно упускается множество важных моментов, сливается бюджет, а клиенты проходят мимо;

- сквозная аналитика;
- разсинхронизация работ — когда над одним проектом работают разные исполнители (сайт делают одни, а продвигают другие), неизбежны ошибки, которые идут во вред заказчику;
- низкий уровень кадров [2].

Цифровой маркетинг обладает рядом особых преимуществ и поэтому за его развитием будущее:

- потенциальный клиент может оперативно посмотреть информацию о услуге и товарах;
- помогает экономить рекламный бюджет;
- расширяет границы — из любой точки мира можно управлять процессом;
- более доступные и не требующие больших временных затрат рекламные каналы;

– возможность рекламироваться только для целевой аудитории-таргетинг;

– подробная статистика, отслеживание конверсии, CTB (Click-To-Buy ratio — отношение числа покупателей к общему числу посетителей), CPC (Cost Per Click — отношение расходов на рекламную кампанию к количеству кликов, BR (Bounce Rate — количество пользователей, которые покинули сайт, просмотрев всего 1 страницу, ROI (Return Of Investments — отношение дохода к инвестициям).

В целом тенденции цифрового маркетинга в 2021 году направлены на достижение баланса между эффективным взаимодействием, социальной осведомленностью и проектами с использованием искусственного интеллекта. Успеха добьются бренды, которые смогут учесть это в своей маркетинговой стратегии.

Наиболее активно цифровой маркетинг в России развивают и используют филиалы зарубежных компаний (в сфере информационных технологий, финансов, торговые, производственные и другие предприятия). С развитием российской экономики и ее интеграцией в мировую экономическую систему применение цифрового маркетинга и маркетинговых информационных систем будет расширяться [4].

Список литературы:

1. Алексеева Н. В., Казакова Н. В., Сазонова М.В. Методы повышения эффективности продаж на основе аналитических компонентов интернет-маркетинга // Вестник Московского государственного областного университета. 2019. №1. С. 8-15.
2. Андросов Н.О. Интернет-маркетинг на 100%. СПб.: Питер, 2019. 240 с.
3. Дубино Н.В., Степанова Т.А. Конкурентоспособность инновационного проекта: содержание, факторы, оценка // Белгородский экономический вестник. 2017. №2. С. 30-34.
4. Загребельный Г.В. Performance-маркетинг. Заставьте интернет работать на вас. М.: Альпина Паблишер, 2017. 270 с.
5. Чередниченко Ю.В. Маркетинг в Интернете: сайт, который зарабатывает. СПб.: Питер, 2018. 176 с.
6. Шевченко Д.А. Цифровой маркетинг: обзор каналов и инструментов // Практический маркетинг. 2019. №10. С. 29-37.

ПОНИМАНИЕ БАЗОВЫХ АСПЕКТОВ И УСЛОВИЙ ЭФФЕКТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ НА БАЗЕ УНИВЕРСИТЕТОВ

Егорова Н.Е.¹, д-р экон. наук, профессор,
Микалут С.М.², канд. экон. наук, доцент,
Оспищев П.И.², зам. нач. управления НИР

*¹Центральный экономико-математический
институт (ЦЭМИ РАН)*

*²Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос эффективной организации процесса трансфера технологий посредством определения групп факторов, оказывающих ключевое воздействие на данный процесс. Делается предположение, что система трансфера технологий должна пониматься как экосистема, так как предполагает объединение различных организаций, находящихся во взаимной зависимости между собой. В статье также рассматриваются элементы конструкта экосистемы трансфера технологий, влияющих на её результативность и определяющих механизм функционирования

Ключевые слова: трансфер технологий, экосистема трансфера технологий.

За последние 30 лет для университетов наряду с организацией эффективной образовательной деятельности, актуальными становятся вопросы трансфера технологий и академического предпринимательства, что в свою очередь приводит к необходимости использования новых инструментов и методов в данной области. Одним из таких инструментов, является процесс создания стартапов под руководством студентов и сотрудников данных учреждений. Как правило, стартапы создаются при университетах с целью облегчения коммерциализации научных разработок. Совокупность данных стартапов образует экосистему организаций, функционирующую на базе инкубаторов, научных парков, инвестиционных фондов, офисов трансфера технологий и прочего. По сути, совокупность данных форм организаций является «экосистемой трансфера технологий», т.е. экосистемой, имеющей определённую форму, и связанной с университетской структурой.

Понимание важности данного направления, предопределяет ряд вопросов, во-первых, каким образом должны быть сформированы эти системы, чтобы обеспечить лучшую коммерциализацию созданных и

перспективных технологий, а во-вторых, как характеристики экосистем трансфера технологий различаются между университетами и какие факторы могут объяснить такие различия. Ответы на поставленные вопросы позволят определить рычаги воздействия на структуры экосистемы с повышения её эффективности.

Развитие и эффективное функционирование трансфера технологий зависит от множества факторов, влияющих на микро-, мезо- и макроуровнях. Так, на микроуровне наиболее значимыми факторами являются инициативы, предпринятые разными типами людей (например, предпринимателями, менеджерами, студентами, научными сотрудниками), а также схема сотрудничества между ними, которая определяет дизайн экосистемы трансфера технологий. На мезоуровне на эффективность трансфера технологий влияют крупные проекты, реализуемые университетами и стартапами, и определяющие перспективные организационные изменения. На макроуровне к данным факторам относятся действия правительства, инициативы общественных и частных организаций, наличие человеческого капитала, макротенденции и миметические силы, влияющие на дизайн экосистемы трансфера технологий [8]. Понимание факторов на микроуровне могут помочь менеджерам в выборе и оценке структуры экосистемы трансфера технологий.

Трансфер технологий – это сложный нелинейный процесс, посредством которого университетские исследования превращаются в инновационные продукты и услуги [7]. По мнению М. Гуда и М. Ноккарта экосистема трансфера технологий является «набором организаций, имеющую прямую или опосредованную связь с университетом, осуществляющих поддержку трансфера технологий и инкубацию стартапов в организационном контуре университета» [9].

Доменным понятием данного определения является термин «экосистема». Как правило, он используется в контексте описания биологических систем, где множество взаимозависимых организмов сложным образом взаимодействуют в определенной среде. Несмотря на это, данное понятие получило достаточно широкое распространение и применяется во многих различных контекстах, включая цифровые экосистемы, образовательные экосистемы, предпринимательские экосистемы и пр. Несмотря на то, что понятие «экосистема» используется в значительном количестве областей, его четкого определения не существует. Общими чертами существующих определений являются концепции взаимозависимых субъектов, наличие схем взаимодействия между участниками, конкретного контекста взаимодействия и

ориентированность на общую цель. Вместе с тем, использование термина экосистема, как обобщающего термина, создаёт проблему его понимания с такими понятиями как система и кластер в силу концептуальной схожести. Также, критике подвергается отсутствие чёткой концептуальной и аналитической основы, связанной в первую очередь отсутствием сравнительных работ, отсутствием исследований с использованием сильной теоретической основы, нечёткие границы, а также необходимость более системного подхода. Несмотря на это, на наш взгляд, именно понятие «экосистема» должно быть использовано в качестве термина, максимально точно определяющего ключевые аспекты и принципы взаимодействия её субъектов.

Организация может быть определена как «совокупность участников, которые работают вместе для достижения общей цели» [2]. Концептуально, организация – это определённая совокупность людей. Проецируя данный контекст на нашу предметную область, можно сказать, что экосистема трансфера технологий – это совокупность работающих совместно организаций, для достижения общей цели, определённой основной из них. Совокупность организаций может быть изучена посредством анализа четырёх основных элементов их конструкта – это цель, структура, действия и люди. Как правило, данные элементы находятся в прямой зависимости, и поддержание согласованности между ними позволит обеспечить успешное достижение целей.

Цель организации является её основной причиной существования. Организации и её участники будут преследовать набор тех целей или результатов, которые они сочтут важными для выполнения своей цели. Организации могут иметь несколько целей, а также представлять разные цели разным аудиториям.

Структура определяется конфигурацией отношений и процессов, протекающих как внутри каждого компонента экосистемы, так и между ними. Структура экосистем трансфера технологий определяется такими факторами, как права собственности на результаты интеллектуальной деятельности, методы и модели управления, внутренняя структура, размер организации, физическое местоположения и пр. [10]. Так, право собственности относится к тому, кто владеет компонентами экосистемы, будь то только университет или сочетание государственных и частных организаций с университетом; управление зависит от того, насколько компоненты интегрированы в организационную структуру университета или функционируют как самостоятельные организации; внутренняя структура зависит от степени централизации, формализации,

специализации и прочего внутри экосистемы; размер – это количество сотрудников, функционирующих в организационных компонентах; расположение является физической схемой размещения организационных элементов на территории и условиях их сопряжения.

Действия – это задачи и распоряжки, которые организация должна выполнять с целью достижения поставленных целей. Комплекс мероприятий является разнообразным, состоящим как из сложных, так простых задач, реализуемых в разных временных рамках. В рамках исследования процесса трансфера технологий Дж. Хауэллс выделил 10 различных категорий посреднической деятельности – форсайт и диагностика; сканирование и обработка информации; обработка, генерация и комбинирование знаний; представление и посредничество; тестирование, валидация и обучение; аккредитация и стандартизация; регулирование и арбитраж; интеллектуальная собственность и пр.

Люди – это носители способностей и компетенций. Они задействованы в различных организационных компонентах. В контексте экосистем трансфера технологий наиболее важное значение имеет академический, отраслевой или предпринимательский опыт. Именно опыт является важным элементом человеческого капитала, способный повлиять на производительность при выполнении задач и достижении предпринимательской деятельности. В табл. 1 представлена структура и содержание организационного конструкта экосистемы трансфера технологий по выделенным группам.

Значимость каждого из представленных в таблице 1 факторов, а также их комбинации, отличаются для разных уровней экосистемы трансфера технологий. Так, на микроуровне особую важность приобретает фактор людей, обладающих предпринимательским складом ума, а также имеющих доступ к базовым ресурсам. Данные люди оказывают прямое влияние на каждый аспект организационного конструкта, например, постановки или изменения целей, расширения комплекса действий, изменение структуры через создание или обновление компонентов, подбора и набора персонала в экосистему. К ним могут относиться предприниматели, имеющие успешный опыт ведения предпринимательской деятельности, как непосредственно в университете, так и за его пределами, академические учёные, а также студенты.

Таблица 1 - Структура и содержание организационного конструкта экосистемы трансфера технологий [9]

Цели	Структура
<ul style="list-style-type: none"> – поощрять и поддерживать академических учёных к участию в коммерциализации; – поощрять и поддерживать участие студентов в предпринимательской деятельности; – содействовать созданию ценных продуктов и услуг на основе университетских исследований; – поддерживать и облегчать получение лицензий на результаты интеллектуальной деятельности университетов; – поддержка создания и роста стартапов; – поддержка создания и роста уже существующих предприятий; – экономическое развитие регионов; – правовая защита университетских продуктов; – получение прибыли для владельцев 	<ul style="list-style-type: none"> – право собственности (только компоненты университета, составляющие компоненты, компоненты с несколькими владельцами); – управление (внутриуниверситетское, внешнее или комбинированное); – внутриорганизационная структура (централизованная, формализованная, специализированная); – размер (малые или большие организационные единицы); – место расположение (на территории университетского кампуса, за пределами кампуса, комбинированное расположение); – структурные отношения (формализованные (на контрактной основе) и неформализованные).
Действия	Люди
<ul style="list-style-type: none"> – формулирование потребностей и требований; – сканирование и обработка информации; – контроль доступа и брокерские услуги; – создание опытных образцов; – закрепление прав интеллектуальной собственности; – маркетинг, поддержка и планирование; – построение системы сбыта и обеспечение продаж; – поиск потенциального капитального финансирования и организация финансирования или предложений. 	<ul style="list-style-type: none"> – предпринимательский опыт; – опыт работы в отрасли; – исследовательский опыт; – деловой опыт; – юридический опыт; – финансовый опыт; – опыт проведения исследований.

Сотрудничество между этими людьми также может оказать влияние на конструкт экосистемы трансфера технологий, выражающегося, как правило, в системе взаимодействия штатных и внешних сотрудников в экосистеме. Например, менеджеры могут разработать общую концепцию экосистемы, которая в дальнейшем сможет выступить в качестве руководства по её проектированию. Кроме этого сотрудничество данного

рода может привести к расширению диапазона комплекса действий, проводимых экосистемой, а также к организационному развитию с целью снижения централизации и расширения специализации

На мезоуровне, примером фактора влияния является крупный проект организационных изменений университета, финансируемый контролирующим органом, и ориентированным на развитие его структуры. Таким проектом может быть объединение институтов и университетов, с целью формирования инновационного суперуниверситета, гранты на создание новых технологических мощностей с привлечением научно-образовательных учреждений, создание инкубаторов для стартапов и пр. Стоит заметить, что инициатива изменений может исходить как из внешней среды, так и из внутренней. Основной задачей учёта и анализа фактов мезоуровня является совершенствование деятельности университета за счёт инкубирования бизнеса, предпринимательских стажировок, мероприятий, связанных с предпринимательством, хакатонов и семинаров, спонсируемых отраслью и пр. Данные проекты способны повлиять на каждый аспект структуры экосистемы трансфера технологий.

Особенностью макроуровня является то, что субъекты влияния, такие как правительство, общественные и частные организации, представительства других государств и прочие находятся за пределами экосистемы трансфера технологий. Наибольшее влияние на конструктор экосистем трансфера технологий оказывает правительство. Данное влияние осуществляется посредством создания политики и программ, направленных на регулирование академического трансфера технологий, а также создания нормативно-правовой базы для регулирования данного процесса. Во многих случаях государственная политика определяет границы процесса трансфера технологий и свободу, которую имеют научно-образовательные учреждения и другие субъекты в организации академического предпринимательства [3]. Например, в некоторых университетах не разрешено получать прибыль непосредственно от процесса трансфера технологий, но при этом организациям разрешено стать частью холдинговой структуры, которым данная деятельность разрешена. Государственная политика и различные национальные программы могут влиять на общую цель, деятельность и структуру экосистем трансфера технологий. В частности, правительство может предписывать или сильно стимулировать определенные цели, такие как определение полномочий или привязка финансовой поддержки к конкретным показателям эффективности, что в свою очередь влияет на

виды деятельности, приоритетные для экосистемы. Наряду со стимулирующими действиями, правительство также может реализовывать комплекс мероприятий, направленных на оптимизацию деятельности университетов. Так, одним из таких комплексов действий является сокращение бюджетов университетов или же их закрытие. Данный комплекс мероприятий может оказать существенное влияние на деятельность, как отдельных университетов, так и их устойчивых объединений.

Процесс трансфера технологий, также зависит от деятельности общественных организаций, влияющих на формирование конструкта экосистемы трансфера технологий. В своей сути, общественные организации – это организации, действующие как независимые компании, в контексте установленных правительством правовых и иных условий. Общественные организации в процессе трансфера технологий, обычно предоставляют некоторую форму финансирования, к которой можно получить доступ для целей НИОКР. В некоторых случаях, общественные организации, также могут предоставлять поддержку в виде прямых инвестиций с целью создания бизнес-инкубаторов, научных парков и прочего, что может оказать влияние на степень распространённости данных организаций. В целом общественные организации могут влиять на деятельность, структуру и людей экосистемы, через финансирование деятельности, для достижения конкретных результатов [1, 4].

Наряду с общественными организациями, на эффективность функционирования экосистемы трансфера технологий могут оказывать влияние и частные организации. Например, они могут повлиять на типы технологий, коммерциализация которых приоритетна для экосистемы. В некоторых случаях частным организациям могут принадлежать различные компоненты экосистемы, что позволит оказывать влияние на операционную деятельность. Результатом этого может стать специализация экосистемы или создание специализированных компонентов, ориентированных на эту конкретную отрасль.

Ещё одним аспектом влияния частных организаций является фактор высвобождения квалифицированных специалистов в случае их закрытия или реорганизации. Данные специалисты могут войти в экосистему трансфера технологий, как штатный сотрудник функционирующей организации, либо же учредить свои собственные компании. Данные условия позволяют обеспечить и расширить сотрудничество с различными предприятиями промышленности. Такие события имеют наибольшее влияние на человеческий аспект организационного

конструкта, так как эти люди берут на себя ключевые роли в экосистеме, добавляя в данную систему свой человеческий капитал.

Подводя итог можно сказать, что конструкт экосистемы трансфера технологий зависит от значительного количества факторов, проявляющихся на микро-, мезо- и макроуровнях. Для микроуровня особую значимость приобретают предприниматели, учёные и студенты, действия и взаимодействие которых влияют на экосистемы экосистемы трансфера технологий. На мезоуровне определяющей движущей силой являются проекты организационного развития университетов или экосистем. Наконец, на макроуровне мы определяем государственную политику и программы, общественные организации, частные организации, макротенденции и миметические силы как движущие силы дизайна экосистемы. С точки зрения практической реализации, каждый из выделенных факторов представляет собой потенциальный рычаг воздействия, которые специалисты-практики могут использовать, чтобы влиять на конструкт экосистемы, чтобы достичь согласованности между различными компонентами и тем самым повысить эффективность.

Статья подготовлена в ходе реализации проекта № FZWN-2020-0016 в рамках Государственного задания Минобрнауки России

Список литературы:

1. Дорошенко, Ю.А., Сомина, И.В. Инновационная компонента устойчивости функционирования промышленного предприятия: монография. – Белгород: БГТУ, 2010. – 185 с.
2. Никитинская, Е.Б., Шерихова, И.Е. Современный взгляд на трактовку термина «Организация» [Электронный ресурс] // Актуальные вопросы экономических наук. – 2010. – №14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-vzglyad-na-traktovku-termina-organizatsiya> (дата обращения: 12.10.2021).
3. Сомина, И.В. Актуализация структурно-динамического базиса гармонизации в контурах архитектоники инвестиционно-финансового обеспечения инновационных процессов в России // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2019. – № 11. – с. 316-319.
4. Старикова, М.С. Развитие инновационного сектора Российской экономики // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. – 2014. – №6. – с. 122-127.
5. Старикова, М.С. Совершенствование механизма взаимодействия промышленных предприятий с субъектами инновационной среды на основе учета адаптационного потенциала // Научный результат. Экономические исследования. – 2015. – №3. – с. 107-115.

6. Стратегические аспекты инновационного развития экономики: монография / Дорошенко Ю.А. [и др.]. – Белгород: БГТУ, 2017. – 173 с.
7. Bradley, S.R., Hayter, C.S., Link, A.N. Models and methods of university technology transfer. - Delft, Netherlands: Now Publishers Incorporated, 2013.
8. Djokovic, D., Souitaris, V. Spinouts from academic institutions: A literature review with suggestions for further research // The Journal of Technology Transfer. – 2006. – №33(3). – p. 225–247.
9. Good, M., Knockaert M. In Support of University Spinoffs : What Drives the Organizational Design of Technology Transfer Ecosystems? [Электронный ресурс] / Chapter 4 In Research Handbook on Start-up Incubation Ecosystems; ed. by A. Novotny et al. – USA, Massachusetts : Edward Elgar Publishing, 2020. – pp. 74–93. URL: <https://biblio.ugent.be/publication/8648487/file/8648490.docx> (дата обращения: 12.10.2021).
10. Scott, W.R. Organizations: Rational, natural, and open systems [Электронный ресурс] / 4th ed. – Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall. – 1998. URL: https://www.researchgate.net/publication/46948367_Organizations_Rational_Natural_and_Open_Systems (дата обращения: 12.10.2021).

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Заикина Л.В., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Аннотация. В современных условиях тенденции развития цифровых технологий, их влияние на развитие цифровой экономики. цифровые данные стали неограниченным ресурсом для прогресса в цифровой экономике, а она в свою очередь является движущей силой экономического развития всего человечества.

Ключевые слова: Информационные технологии, цифровая экономика, инвестиции, инструменты цифровой экономики.

Начиная со второй половины XX века информационные технологии стали играть весомую роль в экономическом росте развитых стран. Научно-технический прогресс в едином информационно-экономическом пространстве позволил увеличить производительность труда, создать дополнительные рабочие места, расширил возможности доступа к глобальным рынкам, повысил конкурентоспособность предприятий и т.д. Такой подход поспособствовал экономическому росту развитых стран.

Считается, что первое описание цифровизации экономики в 1971 году предложил Роберт Вахшалови, а термин «цифровая экономика» в 1995 году ввел американский ученый Николас Негропonte из Массачусетского университета.

В современных условиях уровень развития экономики стран напрямую зависит от уровня развития цифровых технологий. Страны, которые делают огромные вливания денежных инвестиций в цифровые технологии, а также вырабатывают комплексный подход в их развитие становятся лидерами. К сожалению, Россия не в их числе.

Оценка цифрового прогресса стран различна, так как используются различные оценки и подходы. Возьмем в качестве примера рейтинг конкурентоспособности в цифровой среде бизнес-школы IMD 2018 года лидерами этого рейтинга являются страны: США, Сингапур, Швеция, Дания, Швейцария, вот только Россия в этом рейтинге занимает 40-е место, схожий с ним и Глобальный индекс сетевого взаимодействия Huawei 2018 года лидеры все те же, только Россия уже на 36-ом месте. В другом рейтинге Международного индекса цифровой экономики и общества (I-DESI) Еврокомиссии, соотносятся цифровые достижения стран-ЕС и показатели цифровых достижений 17 стран, не входящих в

состав в ЕС. В этом рейтинге лидерство отдано Южной Корее, Норвегии, Исландии, Швейцарии и Японии. Лидерство стран, занимающих высокие позиции в вышеприведенных рейтингах обеспечиваются высоким уровнем развития цифровых технологий, а вследствие этого и цифровой экономики, которая достигается через формирование государственной стратегии и выработки системных подходов

Рассмотрим ещё один рейтинг Digital Evolution Index 2017 г. Согласно этому рейтингу страны разделены на 4 группы. Первая группа стран – это страны, которые занимают лидерские позиции, подтверждая высокий уровень цифрового развития, к таким странам относят: Великобританию, США, Сингапур, Японию, Гонконг, Новую Зеландию, ОАЭ, Израиль, Эстонию. Лидеры обеспечивают себе активный рост цифрового развития динамично используя инновационные разработки.

Вторая группа

Таблица-1 «Рейтинг Digital Evolution Index 2017 г»

Группы	Страны	Характеристики группы
Лидеры (Выделяющиеся)	Сингапур, Великобритания, Новая Зеландия, ОАЭ, Эстония, Гонконг, Япония и Израиль	«Цифровая элита»: высокий уровень и быстрые темпы цифрового развития. Пример успешного технологического прогресса и ориентир для будущего роста, сохраняют лидерство в распространении инноваций
Замедляющие темпы роста (Затихающие)	Южная Корея, Австралия, а также страны в Западной Европе и Скандинавии	Достаточно долго показывали динамичный рост, но в настоящее время темпы развития снизились. Появился риск отставания от лидеров цифровизации без динамичного внедрения инноваций
Перспективные (Прорывающиеся)	Китай, Кения, Россия, Индия, Малайзия, Филиппины, Индонезия, Бразилия, Колумбия, Чили, Мексика	Общий уровень цифровизации по сравнению с первыми двумя группами низок, но в то же время цифровое развитие происходит динамично и устойчиво. Реализация имеющегося потенциала может привлечь инвесторов и даже позволить войти в группу лидеров

Проблемные (Остерегающиеся)	ЮАР, Перу, Египет, Греция, Пакистан	Низкий уровень цифрового развития, медленные темпы роста, многочисленные препятствия, связанные в первую очередь с внутренними факторами
------------------------------------	-------------------------------------	--

Итак, рассмотрим тенденции развития групп, отраженных в таблице 1 - «Рейтинг Digital Evolution Index 2017 г»

- Выделяющиеся страны – Лидеры, достаточно прочно обеспечивают себе высокий уровень digital-развития, демонстрируя постоянный рост, а он связан прежде всего с активным внедрением инновационных разработок.
- Затихающие страны – Замедляющие темпы роста, также демонстрируют высокий уровень digital-развития, который в последнее время заметно замедлился. Чтобы достичь уровень Лидеров им необходимо, скорее всего перераспределить имеющиеся ресурсы и применить новые инновационные решения, которые позволят им вырваться в Лидеры.
- Прорывающиеся страны – Перспективные, демонстрируют достаточно невысокий уровень digital-развития. Этой группе необходимо сгруппировать имеющиеся ресурсы при этом активно разрабатывать и внедрять цифровые инновации, а это можно обеспечить только при условии эффективного использования ресурсов.
- Остерегающиеся страны – Проблемные, демонстрируют очень низкий уровень digital-развития. Прежде всего, это связано с низким спросом со стороны населения на эти ресурсы, при этом предложение информационных услуг формирует государство (государственная политика).

Цифровые данные становятся неограниченным ресурсом для прогресса в цифровой экономике, а она в свою очередь является движущей силой экономического развития всего человечества.

Так, например, на цифровую экономику в 2018 году, согласно статистике, приходилось более половины ВВП ведущих экономик мира: Великобритании - 61,2%, США - 60,2%, Германии - 60%. Впечатляющими темпами растет и цифровая экономика Китая, несмотря на то, что она находится в группе Перспективных (Прорывающихся). Ее

доля в ВВП страны за последние пять лет увеличилась с 26,1 до 36,2% и достигла объема в 5,3 триллиона долларов. Более того, на цифровую экономику приходится 67,7% всего роста ВВП страны, то есть она растет гораздо стремительнее традиционных видов экономической деятельности. Добавленная стоимость цифровизации производства в Китае составляет 80,2% всей цифровой экономики, что способствует качественному развитию промышленности страны. В 2019 году по оценкам экспертов инвестирование в цифровую экономику составило порядка 11,5 триллионов долларов или 15,5 % ВВП. Согласно докладу Oxford Economics, к 2025 году объем инвестирования мировой цифровой экономики достигнет 23 триллионов долларов, соответственно это приведет к увеличению ВВП. Увеличение ВВП в новую информационную эпоху позволяет ускорить рост человеческого благосостояния, которое напрямую зависит от быстрого развития цифровой экономики.

Социальная поляризация продолжает усиливаться по всему миру. В тех странах, где рост ВВП напрямую не зависит от темпов развития цифровой экономики, разрыв в положении различных слоев населения будет постепенно увеличиваться и в новую "цифровую" эпоху. Общемировой ВВП в 2018 году составил 84 триллиона долларов, 80% из которых пришлось на долю 20 ведущих стран мира, в том числе 40% - на США и Китай (24% и 16% соответственно). На долю 500 ведущих компаний мира приходится около 35% всего капитала. Учитывая, что в мире более 100 миллионов различных предприятий и организаций, социальное расслоение выглядит особенно пугающе.

Как полагают ведущие экономисты, спасти отстающие экономики могут технологии, в частности 5G, которые уже сегодня называют ядром цифровой экономики будущего и ключом к росту благосостояния людей. К 2024 году, по прогнозам GSMA, через устройства с поддержкой 5G будет идти до 30% мобильного трафика. А к 2025 году на технологию 5G будет приходиться 15% всего мирового сектора мобильной телефонии. Новый стандарт связи изменит экономику сетей: себестоимость доставки уменьшится в 30 раз, а средняя скорость передачи увеличится в 40 раз.

Электронные коммуникационные технологии сегодня - это основа цифровой экономики, ведь она полностью отличается от виртуальной экономики в ее традиционном понимании. Виртуальная - "делает деньги из денег", не создавая никакой потребительской ценности. Цифровая экономика, напротив, делает более эффективным производство и обрабатывающую промышленность.

Это хорошо видно на примере финансового сектора. Еще несколько лет назад многие полагали, что человечество вступило в эпоху "экономики знаний", когда новые ценности и богатства можно создавать "на бумаге", без использования какой-либо техники. Однако сегодня в рейтинге 500 ведущих компаний мира финансовые организации идут вниз, а интернет-компании, наоборот, усиливают свои позиции из-за того, что финансы больше не являются главным источником богатства. Новые материальные ценности цифровой экономики - это данные и информация.

Список литературы:

1. 1.Топ 10 стран с наиболее развитой цифровой экономикой. Web-payment.ru. [Электронный ресурс]. URL:<http://web-payment.ru/article/250/top-10-cifrovaya-/>
2. Измерение реального воздействия цифровой экономики. Доклад Huawei и Oxford Economics. [Электронный ресурс]. URL:<https://www.huawei.com/minisite/russia/digital-spillover/>
3. Индекс digital-развития 60 стран. Исследование. Rusability. [Электронный ресурс]. URL:[https://rusability.ru/research/indeks-digital-razvitiya-60-stran-issledovanie-/](https://rusability.ru/research/indeks-digital-razvitiya-60-stran-issledovanie/)
4. Сергеева Ю. Вся статистика интернета на 2019 год – в мире и в России. Web-canape.ru. [Электронный ресурс]. URL:<https://www.web-canape.ru/business/vsya-statistika-interneta-na-2019-god-v-mire-i-v-rossii-/>
5. Сологубова Г.С. Составляющие цифровой трансформации. Издательство Юрайт. [Электронный ресурс]. URL:<https://bibliob-online.ru/bcode/445006-/>
6. Цифровая трансформация: опыт азиатских рынков. Os1.ru. [Электронный ресурс]. URL:<https://os1.ru/event/18249-tsifrovaya-transformatsiya-opyt-aziatskih-rynkov-/>
7. Введение в «Цифровую» экономику/ А.В. Кешелава В.Г. Буданов, В.Ю. Румянцев и др.; под общ. ред. А.В. Кешелава; гл. «цифр.» конс. И.А. Зимненко. –ВНИИГеосистем, 2017. –28 с. (На пороге «цифрового будущего». Книга первая).

КАНАЛЫ СБЫТА ПРОДУКЦИИ - ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ

Кузнецова И.А., канд. экон. наук, проф.

Чубарева Ю.В.

*Белгородский государственный технологический
университет имени В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье рассмотрено управление каналами сбыта, алгоритм организации системы сбыта и возникающие при этом проблемы. Описаны каналы сбыта и охарактеризованы потенциальные участники сбыта товаров и услуг. Раскрыты основные критерии для правильной организации эффективного сбыта продукции.

Ключевые слова: сбыт, продукция, услуги, склад, проблемы сбыта, канал сбыта, дилеры, дистрибьюторы, комиссионеры, агенты, брокеры,

Каналы сбыта – это цепочка участников процесса торговли, через которые проходит продукт, прежде чем попасть к конечному потребителю. Любая последовательность начинается с производителя, но в зависимости от способа реализации товаров она может быть более короткой или длинной.

Компании пользуются сотнями разных уловок, чтобы привлечь покупателей, заставить их заметить свою продукцию. Мы видим рекламу на красивых вывесках и по телевизору, слышим о разных товарах по радио, регулярно сталкиваемся с промоутерами, которые устраивают дегустации, дарят подарки и вручают листовки. Мы все попадали на мероприятия по продвижению товаров и услуг, бывали на акциях, выставках и распродажах. Всеми этими способами производители обеспечивают сбыт своей продукции [2].

Создание системы сбыта – стратегическая задача любой компании. Ошибка в выборе каналов сбыта означает отсутствие притока денег в компанию, что в конечном итоге приведет к ее банкротству. При этом важно соблюдать определенную последовательность проектирования системы сбыта, основанную на предварительном тщательном изучении рынка сбыта.

Рассмотрим алгоритм организации системы сбыта и возникающие при этом проблемы. Процесс сбыта состоит из нескольких этапов: продукция от предприятия переходит к конечному потребителю по прямым каналам сбыта либо через посредников, включая в себя складирование и перемещение товара, а также ценообразование внутри каждого канала. При применении рациональной системы сбыта повышается не только рентабельность предприятия, но и

конкурентоспособность. Основой организации сбытовой деятельности является управление каналами сбыта.

Каналами сбыта называют цепочку юридических или физических лиц, которые принимают участие в процессе реализации товаров и услуг. С помощью таких каналов бизнес решает одну из основных задач, которая заключается в формировании сети сбыта с целью увеличения количества продаж. Три главных элемента торговли – производитель, посредник и потребитель – объединяются в единую цепочку.

Существует две крупные категории каналов сбыта: прямые и непрямые. В первом случае производитель товаров и услуг самостоятельно реализует собственную продукцию, не прибегая к участию посторонних участников. Непрямые цепочки включают посредников и могут быть длинными или короткими (чем больше других участников, тем длиннее становится последовательность). В свою очередь, непрямые цепочки бывают трех разных уровней:

1. Одноуровневые. В продажах принимает участие только один посредник.

2. Двухуровневые. Количество посредников не превышает два.

3. Трехуровневые. Как видно из названия, здесь участвуют сразу три посредника, например: оптовый продавец (крупные партии), другой оптовый (мелкие партии) и розничный продавец [5].

Если продукция движется по прямой цепочке, продукты будут реализовываться на небольшом количестве рынков. Кроме этого, появляется риск накопления продукции на складе. Продавец, который одновременно является производителем, решает все сопутствующие проблемы самостоятельно. Преимущество такого подхода – это установление личного контакта с конечным покупателем.

Непрямая цепочка сбыта подразумевает, что производитель и потребитель полностью теряют контакт. В то же время количество рынков, где происходит сбыт продуктов, значительно увеличивается по сравнению с прямым видом. Вместе с этим становятся выше такие показатели, как целевая аудитория, объем продаж и общая прибыль.

На сегодняшний день существует пять потенциальных участников сбыта товаров и услуг:

1. Дилеры. Это посредники, принимающие участие в оптовых продажах. Они организуют и проводят все операции, связанные с реализацией продукции, за собственный счет, становясь при этом непосредственными владельцами товаров и услуг. Их основная цель – перепродажа.

2. Дистрибьюторы. Такие посредники бывают как в оптовых, так и в розничных продажах. Они берут все расходы на продвижение продукции на себя, но ведут торговлю от имени производителя, предварительно получив от него все права.

3. Комиссионеры. Альтернативный вариант дистрибуции, где главное различие в способе сбыта заключается в том, что комиссионер получает финансовую поддержку от производителя, но торгует от своего имени.

4. Агенты. Это юридические лица, которые ведут свою торговую деятельность за счет производителя и от его имени.

5. Брокеры. Такие посредники в цепочке организывают сотрудничество между производителями и получают определенный процент от общей суммы продаж. На основании этих участников торговой цепочки формируются четыре вида каналов реализации товаров и услуг: корпоративный, дилерский, дистрибьюторский, а также розничный [1].

Любой канал в торговле можно охарактеризовать количеством участников, которые принимают участие в реализации продуктов для конечного покупателя. Единственным каналом сбыта прямого типа считается корпоративный, в то время как дилерский, дистрибьюторский и розничный относятся к непрямым или косвенным разновидностям.

Корпоративный канал - сбыт товаров, согласно такому подходу, представляет собой цепочку из двух участников: Производитель → Потребитель.

Чаще всего этот канал используют компании, реализующие товары по высокой стоимости или сложные продукты, например, техническое оборудование. Реализация продукции в соответствии с подобным методом становится более эффективной, поскольку до конечного клиента легче донести основную ценность товара и уникальное торговое предложение (УТП).

Дилерский канал - по-другому этот канал также называют оптовым. Цепочка сбыта здесь состоит из трех элементов: Производитель → Дилер → Потребитель.

Если в процессе реализации принимает участие дилер, то в дальнейшем он осуществляет перепродажу товаров и услуг конечным потребителям при помощи других каналов, например, корпоративный или розничный [7].

Поскольку дилер получает право регулировать торговую политику в отношении продуктов, производитель теряет часть прав на контроль, в связи с чем он становится ограниченным. Так, стоимость отдельных

товаров или услуг и территорию их реализации определяет дилер, а не производитель.

Дистрибьюторский канал - между производителем и конечным потребителем в такой последовательности встает дистрибьютор: Производитель → Дистрибьютор → Потребитель.

В отличие от дилеров, дистрибьюторы выступают в качестве партнеров, преследуя такие же цели, как и производитель. За счет этого политика в сбыте товаров и услуг становится единой, как и интересы участников цепочки. Стоимость продуктов, размер скидок, способы реализации производитель и дистрибьютор устанавливают совместно [3].

Основная цель привлечения дистрибьюторов к процессу сбыта – это формирование партнерской сети. Такой процесс дает множество преимуществ производителю: увеличение количества продаж, наращивание клиентской базы, захват новых рынков, укрепление позиций на существующих и т.д. [6].

Розничный канал. Структура цепочки розничного типа выглядит следующим образом: Производитель → Розничная сеть → Потребитель.

Розничные сети здесь бывают абсолютно любых масштабов: от небольшой точки до сетей, работающих по всей стране. Благодаря такому типу сбыта производителям удастся привлечь больше внимания к товарам и услугам, поскольку в этом случае появляется возможность установить тесную связь с покупателем. Кроме этого, розничный тип сбыта гарантирует увеличение оборота [2].

Для организации эффективного сбыта товаров и услуг важно подобрать правильного посредника и понять, нужен ли он вообще. Чтобы выбор оказался правильным, необходимо обратить внимание на четыре основных критерия, которым должен соответствовать каждый метод:

1. Рентабельность. Поскольку каждый дополнительный участник цепочки берет процент за свои услуги, то перед тем, как вступать с ними в партнерские отношения, необходимо определить размер наценки. Чем больше посредников, тем она выше. При этом важно помнить, что завышенная стоимость может оттолкнуть потенциальных покупателей.

2. Соответствие требованиям клиентов. Чтобы правильно выстроить стратегию торговли, нужно обратить особое внимание на удовлетворение потребностей и запросов покупателей. Это касается не только специфики продуктов, но и методов их реализации.

3. Регулирование стоимости товаров. Поскольку при вступлении в отношения с посредниками производитель теряет часть прав или вынужден разделять их с партнером, то это критерий не менее важен для выбора потенциального дистрибьютора, дилера, брокера и т.д.

4. Расширение партнерской сети. Маркетологи прогнозируют, что в ближайшее время работа с посредниками может претерпеть изменения – более популярными станут именно оптовые сети. Поэтому необходимо сразу понять, насколько выбранный метод реализации будет соответствовать тенденциям в будущем [4].

Таким образом, организационный сбыт состоит из органов и каналов сбыта, обеспечивающих передачу товара от производителя к потребителям. С экономической точки зрения сбыт является сферой воспроизводства добавленной стоимости, создавая условия для получения прибыли всеми участвующими в этом процессе компаниями. С позиции маркетинга сбыт представляет собой систему, пронизанную многосторонними коммуникативными взаимодействиями, среди которых наиболее важными являются личные контакты, благодаря которым создаются условия для долгосрочного сотрудничества.

Очевидно, что работа по управлению каналами распределения - процесс достаточно сложный, однако систематический подход к ней позволяет значительно упрочить положение компании на рынке, улучшить показатели продаж, представленность товара на целевых рынках, обеспечить должное позиционирование, достичь многих других значимых успехов. В конце концов, на рынке слишком много стихийности и неопределенности, для того чтобы допускать их еще и в собственные каналы сбыта.

Список литературы:

1. Галлямова Л. М. Управление каналами сбыта на предприятии // Молодой ученый. - 2019. - № 10 (90). - С. 597-600.
2. Ламбен Ж.-Ж., Чумпитас Р., Шулинг И. Менеджмент, ориентированный на рынок. 2-е изд./ Пер. с англ. под ред. В.Б. Колчанова. – СПб.: Питер, 2020. – 702 с.
3. Каналы сбыта продукции, или как наладить цепочку движения товара. Режим доступа: <https://www.gd.ru/articles/3693-kanaly-sbyta-produktsii>
4. Продвижение товаров и услуг – достигнуть цели в пару шагов. Режим доступа: <https://muksun.fm/news/economy/19-02-2021/eksperty-prognoziruyut-povyshenie-nalogov-dlya-vseh-rossiyan-posle-vyborov-2021>
5. Пустыникова Ю.М. Каналопостроение: организация каналов сбыта и управление взаимоотношениями между их участниками // Office file. - 2020. - №6. – С. 26-29.
6. Совершенствование деятельности хозяйствующих субъектов в условиях цифровой экономики: монография / Под общей редакцией доктора экономических наук, профессора Ю. И. Селиверстова – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. 182 с.
7. Шкурко П.А., Филимонова, Е.С. Управление каналами сбыта / Актуальные вопросы экономических наук. - 2021. - № 54. - С. 59-62.

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ КАК ИНСТРУМЕНТ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА МЕЗОУРОВНЕ

Люлюченко М.В., ст. преподаватель

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В современных условиях цифровые технологии и их интеграция в бизнес-процессы позволяет достигнуть высокого уровня конкурентоспособности и эффективности экономических систем. В рамках инновационного развития применение цифровых платформ создает условия для получения множества выгод, в частности ускоряет процесс формирования инновационных экосистем мезоуровня. Ключевой рекомендацией является определение цифровой платформы в качестве ядра модели инновационной экосистемы.

Ключевые слова: инновационная экосистема, мезоуровневая экономика, инновационное развитие, цифровая платформа

Переход к инновационной модели развития для российской экономической системы стал объективной необходимостью, обеспечивающей высокий уровень конкурентоспособности, экономической безопасности и эффективности, как для субъектов, так и для экономики в целом. Актуализируют данное направление высокая степень зависимости государственного бюджета от поступлений сферы добычи и продажи углеродного сырья, а также возникающие множественные внешние геополитические риски (санкционные ограничительные меры, мировые кризисные состояния).

Применение цифровых технологий и их активная интеграция в бизнес-процессы создают условия для интенсивного экономического развития. Одним из инструментов в данном направлении является применения цифровых платформ на различных уровнях экономики, что позволяет ускорить процессы информационного обмена, сформировать единое цифровое пространство для взаимодействия участников инновационной системы, за счет чего сократить транзакционные издержки.

Примерами эффективно применяемых цифровых платформ в бизнес-процессах являются продуктовые экосистемы корпораций, нацеленные на максимально возможное удовлетворение потребностей потребителей – экосистемы Яндекс, Сбер, Майл.ру, Apple, Google и т.д.

В основе данных экосистем находится цифровая платформа, обеспечивающая цифровую среду для конечных потребителей.

Многие ученые отдают предпочтение определению цифровой платформы Массачусетского технологического университета, согласно которому это «обеспеченная высокими технологиями бизнес-модель, которая создает стоимость, облегчая обмены между двумя или большим числом взаимозависимых групп участников» [4].

Глазков Б.М. (Вице-президент ПАО «Ростелеком») под цифровой платформой понимает «систему алгоритмизированных взаимовыгодных взаимоотношений значимого количества независимых участников отрасли экономики, которые осуществляются в единой информационной среде. Она приводит к снижению транзакционных издержек за счет цифровых технологий» [3].

Таким образом, на цифровую платформу распространяются свойства:

— бизнес-модель, сформированная на основе цифровых технологий;

— инструмент функционирования инфокоммуникационной технологической системы, который обеспечивает взаимодействие между участниками системы (стейкхолдеры процесса, поставщик/покупатель и т.д.);

— интеграционные решения, обусловленные принципами «платформенности» [3].

В рамках исследования цифровых платформ и влияния их на стимулирование инновационного процесса, следует выделить инновационные экосистемы (ИЭС), функционирование которых нацелено на активизацию инновационных процессов на основе формирования благоприятных условий для взаимодействия стейкхолдеров инновационного процесса, что обуславливается принципами саморазвития, самоорганизации и саморегулирования.

ИЭС представляет собой прогрессивную форму инновационной системы, отличающейся применяемыми принципами функционирования и использованием инструментов цифровой трансформации бизнес-процессов, в частности цифровыми платформами [5].

Примерами эффективно функционирующих инновационных экосистем являются Силиконовая долина (США), МПТ (США), Томская область, Республика Татарстан, корпоративная экосистема группы компаний ЭФКО, Яндекс, Ростех и т.д.

Рассмотрим показатели инновационного развития и цифровой экономики РФ, что позволит выявить ключевые тенденции и взаимосвязи (табл. 1.).

Таблица 1 - Показатели инновационного развития и цифровой экономики РФ, 2015-2019 гг. [7]

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019
Внутренние затраты на развитие цифровой экономики за счет всех источников в % к ВВП	...	1.7	1.9	1.9	2.1
Валовая добавленная стоимость сектора ИКТ в % к ВВП	2.81	2.82	2.87	2.75	2.81
Валовая добавленная стоимость сектора контента и СМИ в % к ВВП	0.36	0.37	0.39	0.36	0.37
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ к интернету, в общем числе домашних хозяйств, %	72.1	74.8	76.3	76.6	76.9
в том числе широкополосный, %	66.8	70.7	72.6	73.2	73.6
Удельный вес населения, когда-либо использовавшего интернет, в общей численности населения в возрасте 15–74 лет, %	77.7	80.8	83.7	87.3	88.6
Индекс цифровизации экономики	24	25	27	29	...
Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами, млн руб.	45 525 133	51 316 283	57 611 057	68 982 626	92 253 930
в том числе инновационные товары, работы, услуги, млн руб.	3 843 428	4 364 321	4 166 998	4 516 276	4 863 382
Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %	8,4	8,5	7,2	6,5	5,3
Затраты на технологические инновации, млн руб.	1 200 363	1 284 590	1 404 985	1 472 822	1 954 133
Удельный вес малых предприятий, осуществлявших технологические инновации в отчетном году, в общем числе обследованных малых предприятий, %	4,5	-	5,2	-	5,9

К ряду негативных тенденций следует отнести сокращение удельного веса инновационных товаров в общем объеме отгруженной продукции, а также достаточно низкую долю ИКТ в ВВП РФ и отсутствие значительных изменений в динамике на фоне растущих затрат на развитие цифровой экономики. При этом удельный вес населения, использовавшего интернет ежегодно возрастает, что

свидетельствует о постепенной цифровой трансформации экономических процессов, это подтверждается индексом цифровизации.

Таким образом, наблюдается взаимосвязь между показателями цифровой экономики и инновационного развития. Цифровая трансформация экономики и бизнес-процессов позитивно отразится на эффективности инновационной деятельности. Это подтверждается примерами быстроразвивающихся инновационных экосистем.

Во всем разнообразии инновационных экосистем следует выделить, непосредственно, мезоуровневые, что обусловлено высокой актуальностью исследования экономических механизмов на данном уровне. Он характеризуется процессами управления и координации инновационной деятельностью в рамках региональных и отраслевых систем.

Мезоуровневые инновационные экосистемы транслируют инновационную политику национальной инновационной системы, адаптируя ее для эффективного процесса активизации инновационной деятельности корпоративных систем. Они нацелены на обеспечение благоприятных условий для взаимодействия участников инновационного процесса (региональными и отраслевыми институтами и организациями).

Опираясь на модель «тройная спираль» Г. Ицковица к ключевым участникам инновационного процесса следует отнести бизнес, государство и науку, взаимодействие которых позволяет судить о характере инновационного развития системы [2]. Эффективная инновационная система нацелена на создание условий для коммерциализации инноваций, что представляется возможным при активном взаимодействии бизнеса и науки, при этом государственные структуры обеспечивают благоприятное нормативно-правовое поле и создают институты поддержки инновационного бизнеса.

В определении инновационной экосистемы Аутио Е. и Томас Л. отводили особое значение центральному звену или платформы в процессе формирования и развития экосистемы [8].

Это подчеркивает необходимость интеграции цифровой платформы в модель инновационной экосистемы, что позволит получить следующие выгоды:

— ускорение процессов взаимодействия и обмена информацией между участниками экосистемы, что обусловлено использованием новых цифровых технологий и созданием единого цифрового пространства, это позволит сократить транзакционные издержки за счет сокращения цепочек взаимодействий на пути коммерциализации результатов инновационной деятельности;

— получение количественной информации об инновационной деятельности и качестве взаимодействий стейкхолдеров, что представляется возможным за счет оставляемого цифрового следа, это позволит проводить анализ и оценку эффективности функционирования инновационной экосистемы, а как следствие улучшать механизм стимулирования инновационной деятельности

Таким образом, цифровая платформа выступает эффективным инструментом стимулирования инновационной деятельности, что может быть достигнуто при интеграции ее в ядро модели инновационной экосистемы мезоуровня.

Список литературы:

1. Бухтиярова Т.И. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития // Бизнес и общество. 2019. № 1 (21). URL: http://business-society.ru/2019/num-1-21/22_bukhtijarova.pdf. (дата обращения 10.10.2021).
2. Ицковиц Г. Модель тройной спирали // Инновации. 2011. №4. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-troynou-spirali> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Меденников В.И. Системный анализ цифровых экосистем производственных отраслей на примере АПК //Цифровая экономика. 2021. №3(15). с.34-51
4. Нижегородцев Р.М. Базовые бизнес-стратегии: кубик Рубика для стратегического менеджмента // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2018. № 2. С. 91-96.
5. Селиверстов, Ю. И. Модель формирования инновационной экосистемы региона / Ю. И. Селиверстов, М. В. Люлюченко // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 10-1. С. 101-106.
6. Селиверстов, Ю. И. Возможности инновационного развития регионов / Ю. И. Селиверстов, М. В. Люлюченко // Белгородский экономический вестник. 2019. № 3(95). С. 34-40.
7. Федеральная служба государственной статистики РФ – URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 05.10.2021).
8. Autio E., Thomas Llewellyn D.W. Innovation ecosystems: implications for innovation management? In: Dodgson, Mark, Gann, David, Phillips, Nelson (Eds.), The Oxford Handbook of Innovation Management. Oxford University Press, Oxford, 2014. P. 204–288.

ПРИЧИНЫ УСИЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В КОРОНАКРИЗИСНОМ ПЕРИОДЕ РОССИИ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Минаева Л.А., канд. экон. наук, доцент,

Жданова А.В., ассистент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация Рассмотрены основные негативные последствия пандемии COVID-19 для мировой и российской экономики, взаимосвязь глобальных цепочек создания стоимости. Выявлены причины усиления экономических проблем, недостатки финансово-кредитной системы России. Указаны условия, при которых возможен опережающий экономический рост РФ.

Ключевые слова: экономический рост, кредитно-финансовая система, инструменты экономической политики, инвестирование производства.

Негативное влияние на экономику в связи с пандемией COVID-19 ощущают практически все страны. По оценкам МИД России глобальный ущерб мировой экономики за 2019-2020гг. оценивается в 3,5 трлн. долл. США. Наиболее пострадал в этот период малый и средний бизнес (в США более 400 тыс. предприятий прекратили свое существование, в России – 220 тыс.), который является движущей силой развития экономик стран.

Влияние пандемий (СПИД, атипичная пневмония, птичий грипп, лихорадка Эбола и т.п.) на экономическое положение стран исследовали Л.Йогунг, Р.Вернер, Е.Блум, В.Миккибин, Ф.Рошен, Д.Левин, В.МакКиббин, А.Сидоренко и др. Анализировалась информация о взаимосвязи уровня заболеваемости и смертности с будущими потерями доходов. Было установлено, что продолжительный шок от длительных вспышек заболеваний снижает уровень потребления и экспорта продукции на 6,5% ВВП страны. Причем наиболее уязвимыми оказываются страны, обладающие высокой степенью интегрированности в мировые хозяйственные связи.

Современные исследования воздействия COVID-19 на глобальную финансовую систему показали, что негативные последствия в платежеспособности финансовой сферы могут проявиться в среднесрочной и долгосрочной перспективе и, как утверждает Е.Бек, к ним можно подготовить взвешенные решения. Но панические

настроения очень быстро провоцируют побочные эффекты, связанные с недоверием к финансовым рынкам [1].

Следует сказать, что еще до пандемии COVID-19 мировая экономика входила в стадию рецессии: наблюдался перегрев фондовых рынков, снижение уровня экономического роста развитых стран. Коронакризис усилил негативные тенденции, увеличил экономическое неравенство стран и разрыв в спросе.

Основной признак влияния пандемии на хозяйствующие субъекты и домохозяйства связан со снижением доходов (особенно в сфере услуг, туризме, общественном питании, развлекательном бизнесе и др.) и неопределенностью потребительских настроений. Усилению неопределенности и панических настроений способствует активизация «когнитивного оружия», т.е. влияния информационно-коммуникационных технологий на прогнозные ожидания, как бизнеса, так и населения страны в целом.

Внезапная остановка или кратное снижение объемов производства в большинстве отраслей прерывает глобальные цепочки создания стоимости, «вымывает» запасы, которые временно способны поддержать предложение на рынке, уменьшает экспорт сырья и продукции и ведет к спаду занятости населения, а, следовательно, падению доходов. По свидетельству экспертов, «кризис ликвидности наносит ущерб прежде всего периферийным странам, имеющим собственную валюту» [1], но находящуюся в непосредственной зависимости от колебаний доллара или евро.

С точки зрения финансовой стабильности, риски резкой волатильности и рост задолженности и валютных резервов коснется в первую очередь стран-экспортеров сырья. Для России это критическая ситуация, т.к. экономика страны имеет сырьевую направленность. Как утверждает С.Ю.Глазьев, Россия находится на периферии мировой экономики, поставляя сырье Европе и Азии, а финансы – США [2].

В соответствии с теорией длинных циклов Кондратьева, наступление нынешнего трансформационного структурного кризиса и смена мирохозяйственного уклада вполне обоснованно и ожидаемо. Пандемия лишь этому способствует, укладываясь в рамки «гибридной войны», в центре валютно-финансового фронта которой находится США. Валютно-финансовая олигархия манипулирует как собственным государством, так и другими правительствами, загоняя их в дефицит бюджета.

Основные причины усиления экономических проблем и негативные тенденции социально-экономического положения страны вследствие пандемии представлены на рисунке.



Рисунок 1 - Основные причины усиления экономических проблем и негативные тенденции социально-экономического положения страны вследствие пандемии [4]

Меры поддержки российской экономики, включающие: обеспечение населения товарами первой необходимости; поддержка отраслей, наиболее пострадавших от пандемии; поддержка малого и среднего бизнеса; создание финансового резерва, не дают ощутимых результатов. К тому же на поддержку населения и бизнеса в России было направлено 2-2,5% ВВП, тогда, как в США – 20%, в Японии -10%. В денежном выражении для антикризисных мер в России было

израсходовано в 10 раз меньше, чем в Великобритании и в 263 раза, чем в США [3].

Следует подчеркнуть, что финансовые ресурсы в России имеются, страна имеет сильный потенциал к опережающему экономическому росту. Во-первых, наличие стабилизационного фонда говорит о том, что финансовые ресурсы аккумулируются, держатся «на черный день», а, следовательно, не направляются в реальный сектор экономики.

Отсутствие должного инвестирования производства, его технологической модернизации и недостаточность вложений государственных средств и средств бизнеса в передовые технологии сказывается сейчас и будет дальнейшим тормозом в экономическом развитии страны. Во-вторых, финансово-кредитная политика страны ориентирована на сдерживание инфляции, высоких процентных ставках для бизнеса, что не дает предпринимателям стратегически прогнозировать и планировать свое будущее, укрепляет недоверие к государству. В-третьих, имея мощный научный потенциал, страна способна к производству высокотехнологичной продукции. Для этого необходима поддержка не только, и не столько со стороны государства, но и от бизнеса. Так, в Китае заказчиком передовых технологий является национальный бизнес, более 70% инвестиций частного сектора приходится на научно-исследовательские разработки и их коммерциализацию [5].

В развитых странах активно используются инструменты экономической политики (инвестиционной, налоговой, внешнеэкономической). В России, к сожалению, зарубежных инвесторов привлекают только высокодоходные предприятия, функционирующие в сырьевом секторе. КНР в своей инвестиционной политике поощряет вложения в наукоемкие инвестиционные проекты, проекты, направленные на экономию ресурсов или улучшение экологической безопасности.

С 2007г. в Китае действует закон, согласно которому затраты предприятия, осваивающие новую продукцию и новые технологии вычитаются из налогооблагаемой базы, в т.ч. затраты на приобретение инструментов и оборудования. Не удивительно, что создание благоприятных условий для передовых предприятий в Китае дали толчок инновационного развития экономики страны. К тому же в КНР на государственном уровне поддерживаются промышленные и инновационные кластеры, особые экономические зоны, технопарки и зоны высоких технологий [6].

В России проводится определенная политика по стимулированию инновационной деятельности предприятий, однако кредитование таких организаций не выгодно банкам. Банки по прежнему «увлечены» валютным курсом и спекулятивными механизмами: доля кредитов на инвестиции не превышает 5%. В целях оптимизации кредитования российских предприятий банкам следует максимально снизить свою зависимость от зарубежных валют. Прогрессивные зарубежные страны давно перешли на новую модель экономики, основанную на частном бизнесе при государственном стратегическом планировании.

Опережающий экономический рост для России возможен при условии:

- наличия мощного научного потенциала;
- изменения инструментов экономического управления (в т.ч. используя опыт Китая) в направлении инвестиционно-инновационной поддержки отечественных предприятий;
- повышения производительности труда за счет внедрения новых прогрессивных технологий;
- снижение долларовой зависимости экономики;
- использования стратегического планирования, учитывающего целевое кредитование приоритетных направлений на основе государственно-частного партнерства.

Основными проблемами, усугубившими коронакризис, являются элементы «блатного капитализма»: вместо конкуренции на рынке – сговор, главная мотивация деятельности – сверхприбыль любой ценой, вывод финансовых средств за рубеж.

Список литературы:

1. Смирнов, Е.Н. «Мировая экономика коронавируса»: поиск оптимальных путей преодоления последствий кризиса / Е.Н.Смирнов // Вестник МГИМО- университета. – 2020.- № 13 (3) . – с. 245
2. Глазьев, С.Ю. О глобальном экономическом кризисе, пандемии, возможностях и перспективах России / С.Ю.Глазьев. [Электронный ресурс] - <https://glazev.ru/articles/165-interv-ju/81237-sergey-glaz-ev-o-global-nom-jekonomicheskom-krizise-pandemii-vozmozhnostjakh-i-perspektivakh-rossii>
3. Страшен не вирус, а кризис. Как пандемия и обвал рубля отразятся на российской экономике / Правмир // [Электронный ресурс] - <https://www.pravmir.ru/strashen-ne-virus-a-krizis-kak-pandemiya-i-obvalrublya-otrazyatsya-na-rossijskoj-ekonomike/>

4. Экономике России ждут пять шоков в результате пандемии коронавируса /NEWS// [электронный ресурс] - <https://www.newsru.com/finance/09apr2020/rus5shocks.html>
5. Бучнев, О.А. Китай и Индия: успех инноваций в сотрудничестве государства и бизнеса О.А.Бучнев, Р.Н. Корчагин // Государственная служба. 2011. №5. С. 17–19.
6. Шавина, Е.В. Китай и Россия: инструменты и механизмы инновационного развития экономики / Е.В.Шавина // Международная торговля и торговая политика. – 2018.-№ 4 (16)– 108 с.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

Минаева Л.А. канд. экон. наук., доцент,

Синица А.Д., студент,

Михайлюков Н.Е. студент.

*Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова*

Аннотация. За 2020-2021 года меры по сдерживанию распространения COVID-19 оказали негативный эффект на экономику страны. За 2020 год мировой ВПП сократился на 3%, что намного больше, чем во время финансового кризиса 2008-2009 гг. Одной из главных причин снижения темпа роста экономики в России являются низкие показатели промышленного производства.

Ключевые слова: промышленность, пандемия, предприятия, COVID-19, вирус, экономика.

Отрасли промышленности оказались наиболее уязвимыми перед кризисом, вызванным коронавирусной инфекции. В среднем за последние два года ВВП всех развитых стран сократился на 6,1%. В России данный показатель составил 8% по данным Росстата. Основной причиной этого является падение промышленного производства. К основным факторам, которые негативно повлияли на множество секторов промышленного производства, относятся: сокращение инвестиций, «шок» платежеспособности спроса и предложения, потеря рабочей силы и многие другие. [2]

Вследствие пандемии и падения потребительского спроса снизились инвестиции, однако за время кризиса данные потери являются относительно неглубокими. Уже к апрелю 2021 года экономисты института «Центр развития» НИУ ВШЭ пришли к выводу, что рецессия в экономике России формально завершилась. За 2020 год объем капиталовложений уменьшился всего лишь на 1,5%. Для сравнения во время кризиса в 2008-2009 гг. данный показатель достигал отметки 20,9%. В России снижение инвестиций не было настолько серьезным, по сравнению с другими развитыми странами. Крупные предприятия по производству, которые преобладают в экономике страны, не успели снизить капиталовложения. Однако пострадал малый и средний бизнес. Это обусловлено тем, что кризис был неожиданным и довольно коротким. [1]

За время пандемии, когда в России были приняты меры по предотвращению распространения COVID-19, резко снизился спрос на товары и услуги. Как известно это является одним из ключевых факторов развития экономики, а так же развития промышленного производства. Все это было обусловлено тем, что снизились доходы населения, а так же увеличилось случаи состояния неопределенности и страха заражения вирусом населения, что привело к уменьшению спроса на различные продукты и услуги во многих секторах экономики и промышленности.

По данным Росстата, пандемия COVID-19 повлияла на добычу полезных ископаемых. В основном падение цен пришлось на энергоносители на 18,4% за 2 года. [5]

За период карантина большинство товаров и услуг потеряли свою значимость. Их количество составило около 90%. Однако увеличился потребительский спрос на товары первой необходимости. Расходы населения за период 2020 и первой половины 2021 года снизились на 47%.

Из-за сложившейся ситуации только некоторые предприятия получили хорошую возможность для получения максимальной прибыли в связи с повышением спроса на товары первой необходимости.

Так как в период пандемии были предприняты меры по сдерживанию вируса, большинству предприятий пришлось закрыться, что повлияло на рабочую силу. По оценки Международной организации труда почти 2,7 млрд. работников пострадали от мер противодействия COVID-19, что составляет около 81% всей рабочей силы. В России данный показатель составил 12,1%. [1]

Вирус также негативно повлиял на предложение рабочей силы в связи с увеличением заболеваемости и смертности, нехватки работников, а также из-за ряда других причин. Все эти факторы в сумме повлияли на падение доходов предприятия, которым приходится принимать жесткие меры по снижению заработной платы, сокращению работников на предприятии. [3; с. 24]

В связи с ранее рассмотренными факторами больше всего пострадали предприятия по производству ювелирных украшений, бытовых приборов, а также автотранспорта. Их производство сократилось на 76,4%, 69,5 и 60,2% соответственно. [4]

В последние месяцы 2020 г. большинство предприятий пострадали от сверхчувствительности к динамике доходов населения, связанных с карантинными ограничениями. Однако, если в середине 2020 года на множестве предприятий наблюдалось небольшое снижение

производительности труда, то в мае в отдельных производствах зафиксирован кратный спад производительности компаний (рис.1).

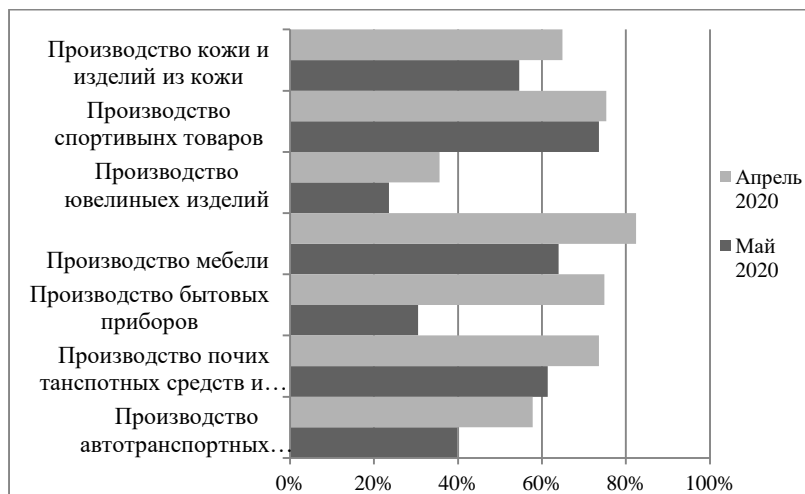


Рисунок 1 - Динамика производства предприятий пострадавших от кризиса

К компаниям, которые выиграли больше всех от кризиса можно отнести всего две отрасли: фармацевтика и производство медицинских инструментов и оборудования (рис.2). [1]

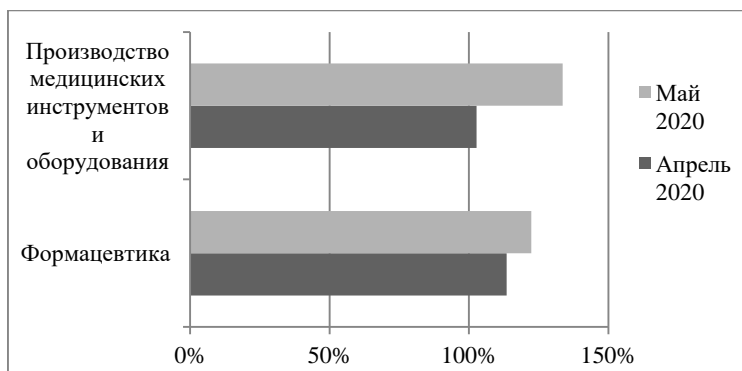


Рисунок 2 - Динамика производства предприятий выигравших от кризиса

На сегодняшний день большинство предприятий успешно восстановиться, но большинство все ещё прибывают в взвешенном состоянии. Единственным решением для предприятий промышленности является адаптация к новым реалиям рынка, что подразумевает:

- изменение условий труда;
- пересмотр линейки продуктов;
- широкое внедрение робототехники;
- постоянный мониторинг конъюнктуры и спроса, изменений потребительского поведения.

Список литературы:

1. Государственное информационное агентство России ТАСС. Режим доступа [Электронный ресурс] URL: <https://tass.ru/> (дата обращения 27.03.2021г.)
2. Дайджест. Воздействия пандемии COVID-19 на промышленность и экологию. Режим доступа [Электронный ресурс] URL: <https://ach.gov.ru/upload/pdf/Covid-19-prom.pdf> (дата обращения 05.10.2021г.)
3. Оценка влияния кризиса, связанного с пандемии COVID-19, на отрасли российской экономики и их посткризисное развитие [Текст]: доклад к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Ю. В. Симачев, Н. В. Акиндинова, М. Н. Глухова и др.— М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — 45 с.
4. Российский союз промышленников и предпринимателей. Режим доступа [Электронный ресурс] URL: <https://www.rspp.ru/> (дата обращения 05.10.2021г.)
5. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 05.10.2021г.)

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ВЕДЕНИЕ БИЗНЕСА

Минаева Л.А., канд. экон. наук, доцент,

Сиридина А.С., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье показано воздействие коронакризиса на спрос и предложение на рынке товаров, проблемы предприятий, связанных с сокращениями персонала, заработной платы. Выделены компании, которые прекратили свою деятельность в условиях кризиса и компании, адаптированные к новым экономическим условиям.

Ключевые слова: экономика, пандемические условия, самоизоляция, российский рынок, компании, прибыль, издержки, граждане, пандемия, бизнес.

Российский рынок под натиском распространения коронавирусной инфекции повлек за собой некий экономический шок. Если ранее экономические кризисы касались российской экономики лишь в отношении спроса, то на момент марта 2020-го года ей пришлось столкнуться и с урезанием предложения, что повлекло за собой необходимость введения массового режима самоизоляции, затем и вовсе временное закрытие целых отраслей [2,4].

Так называемая «первая волна» была смягчена лишь ближе к августу. Многие отечественные компании потерпели значительные убытки, потерю клиентуры, за счёт чего работникам пришлось столкнуться не только с сокращением оплаты труда, не говоря уже о неуплате премий, всевозможных накопленных бонусов работников, но вскоре и вовсе о значительном сокращении персонала, а также с долгим процессом оплаты заработной платы [4].

С учётом введения самоизоляции экономическая ситуация в России не была улучшена, а наоборот прогрессировала. Со временем властями было решено перейти всем работникам на удаленную работу.

Не все компании выдержали новые условия работы из-за чего объявили о своём банкротстве. Речь идёт о 15 компаний, обратим внимание на самые крупные из них [3]:

- «Оптoclуб Ряды»
- «Алые паруса»
- «Golama»
- «Холидей»

— «Красный куб»

По данным исследований, которые были проведены экспертами в сфере экономики, уместно отметить массовый переход более 40 компаний, которые всё же смогли перейти в режим удаленной работы. Наиболее известные компании перечислены ниже [4]:

— «Ситимобил»

— АО КБ «Модульбанк»

— «Гинькофф»

— «Яндекс»

— «Mail.ru Group»

— «eBay»

Но и в данном случае нельзя упустить момент роста издержек, с которыми столкнулись предприятия, перешедшие на удаленную работу. Данные издержки были связаны с необходимостью обеспечения своих сотрудников и компанию в целом цифровой техникой, средствами облачной информации и их защитой [3].

Если некоторые сферы экономики были готовы к переходу на удаленную работу, то, что касается других сфер, компании столкнулись с многочисленными проблемами [3]:

— безопасность доступа к ИТ-инфраструктуре

— достижение нужного контроля при удаленной работе

— взаимодействие с сотрудниками

— технические проблемы с интернетом

— перегруженность приложений, основанных на взаимодействиях через видеоконференции

— ограниченная доступность ИТ-специалистов к серверам личных ноутбуков работников

— сверхурочная работа и др.

Рассмотрим 5 сфер экономики, на которых пандемические условия никак не повлияли, а лишь наоборот благодаря данной ситуации удалось повысить прибыль и обеспечить граждан удаленной работой. Рассмотрим данные Forbes, благодаря таблице 1 с марта 2020 года по август 2021 года [1,5].

Таблица 1 - Выигравшие сферы экономики в пандемических условиях

Сферы экономики	Нуждающиеся специалисты	Прибыль в пандемических условиях
-----------------	-------------------------	----------------------------------

Продолжение табл. 1

EdTech-сфера	- онлайн-преподаватели - контент-кураторы - педагогические дизайнеры - эксперты по оцениванию и аналитике	более 50 млрд.
Проекты по телемедицине	- продакт-менеджеры - программисты - дизайнеры - аналитики	более 380 млн. руб.
Онлайн-ритейлеры	- веб-дизайнеры - SMM-менеджеры и копирайтеры - онлайн-мерчендайзеры - менеджеры по логистике и дистрибуции	11,9 млрд. руб.
FoodTech-проекты	- разработчики - работники сферы HoReCa (гостеприимства) - менеджеры по цифровому маркетингу - продакт-менеджеры	16,3 млрд
Стриминговые сервисы	- VFX-дизайнеры - креативные продюсеры - редакторы медиаконтента - дата-сайентисты (Data Scientist)	27,8 млрд. руб.

В итоге можно сделать вывод о том, что пандемия нанесла огромный удар по всей мировой экономике. Что касается России, то в целом бизнес «выжил», освоил новые вакансии работ, расширил информационные навыки. Конечно же российская экономика не обошлась и без потерь не только средних компаний, но и крупных, но несмотря на это на рынке осваиваются уже и новые предприниматели.

Список литературы:

1. Forbes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/>
2. БГТУ им. Шухова. Мировая экономика и международный бизнес / Под ред. В.В. Полякова – М.: КНОРУС, 2017.
3. Кто ушел с российского рынка? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.retail.ru/articles/>
4. Влияние пандемии на бизнес [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://pro.rbc.ru/topic/>
5. Пять сфер профессий и профессий не пострадавших во время пандемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/>

КАК COVID-19 ПОВЛИЯЛ НА ЭКОНОМИКУ РОССИИ

Минаева Л.А. канд. экон. наук, доцент,

Бунеско Е.С., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова*

Аннотация. Влияние COVID-19 на бедность в России. Как и во многих других странах мира, пандемия оказалась серьезным препятствием в борьбе с бедностью и безработицей. Меры, направленные на ограничение распространения COVID-19 в России, привели к общему спаду российской экономики. Из-за этого экономического спада все больше людей в России оказываются на грани бедности.

Ключевые слова: пандемия, экономика, экономика России, COVID-19, изменения экономики, влияние пандемии, экономика во время пандемии

Говоря про уровень безработицы и бедности, экономический спад из-за пандемии COVID-19 привел к резкому росту безработицы в России. К октябрю 2020 года уровень безработицы вырос до 6,3% - самого высокого уровня безработицы в России за восемь лет. Многие из этих потерь рабочих мест в основном произошли в секторах «производство, строительство, розничная торговля и гостиничный бизнес». Кроме того, рост безработицы привел к резкому росту бедности. В первом квартале 2020 года уровень бедности составлял 12,65%, а во втором квартале 2020 года он вырос до 13,2%. [3; стр.4]

Пандемия оказала неоднозначное влияние на различные социально-экономические отношения в обществе.

1. Воздействие пандемии на малые города. Некоторые богатые российские города, такие как Москва и Санкт-Петербург, находятся в лучшем положении, чтобы справиться с экономическими последствиями пандемии. До пандемии крупные города России характеризовались более стабильной экономической ситуацией, высоким уровнем ВРП. Малые города, напротив, оказались менее способны справиться с воздействием COVID-19 на бедность в России. Как правило, малые города сильно пострадали от краха советской промышленности с распадом Советского Союза, изо всех сил пытались бороться с безработицей и бедностью задолго до начала пандемии. Как следствие, малые города обладают слабой системой здравоохранения во всей России. Пандемия усугубила

ситуацию, поставив организации здравоохранения малых городов в зависимость от Центра.

Кроме того, секторы, сильно пострадавшие от пандемии, такие как строительство и сфера услуг, ранее были источником занятости для большинства городов. Многие россияне в небольших городах сталкиваются с трудным выбором между приоритетом здоровья или доходов, при этом некоторые предпочитают продолжать работать, несмотря на опасность COVID-19. [1; стр.12]

2. Влияние на рабочих-мигрантов. Влияние COVID-19 на бедность в России сильно ощущается среди значительной части населения, состоящего из рабочих-мигрантов из Центральной Азии. Многие из этих рабочих-мигрантов остались в России во время пандемии, не имея работы и дохода. Мигранты из Центральной Азии были объектами дискриминации до начала пандемии и уже до 2020 года находились в более уязвимом положении в России. Пандемия только усугубила эту уязвимость, поскольку многие из них сталкиваются с безработицей, а закрытие границ стало большим препятствием для возвращения их в страну. [2; стр. 34]

Статистика за декабрь 2019 года показывает, что в Москве проживает более 1,6 миллиона трудовых мигрантов. Большинство этих трудовых мигрантов - выходцы из Средней Азии. Многие работают в таких секторах, как сфера услуг или строительство, - секторах, которые особенно сильно пострадали от ограничений COVID-19 в Москве и ее окрестностях. Сборы, которые трудовые мигранты платят городу Москве за разрешение на работу, составляют значительную часть доходов города. В 2016 году мэр заявил, что эти платежи за разрешения принесли городу «больше доходов, чем нефтяные компании». [5; стр.32]

3. Вмешательство НПО (**Неправительственные организации**). На протяжении всей пандемии российские НПО оказывали россиянам различные формы помощи для смягчения воздействия COVID-19 на бедность в России. Маргинальные группы населения часто непреднамеренно игнорируются при оказании помощи.

«Ночлежка» — это неправительственная организация в Санкт-Петербурге, Россия, которая фокусирует свои усилия на зачастую маргинализированных и изолированных бездомных. Организация заручилась поддержкой граждан, чтобы помочь распространить информационные брошюры о COVID-19 среди бездомных, и призвала пожертвовать дезинфицирующее средство и маски для лица. «Ночлежка» также выступила с инициативой «Ты не один»,

призывая граждан «оставлять полиэтиленовые пакеты с продуктами питания и предметами гигиены в местах, где их могут найти бездомные».

Однако неправительственные организации не ограничились своей помощью бездомным в России. Организации создали услуги, доступные более широкому кругу людей. Например, Международная правозащитная группа «Агора» оказывает россиянам юридическую помощь по различным правовым вопросам во время пандемии, «борется со штрафами, наложенными за нарушение режима карантина».

Несмотря на эти тревожные примеры воздействия COVID-19 на бедность в России и прогнозы, указывающие на то, что уровень бедности в России в течение некоторого времени будет оставаться выше 10%, надежда на будущее есть. Политика правительства, направленная на борьбу с экономическими последствиями пандемии, в последнее время принесла определенные успехи. По оценкам специалистов, после реализации этой политики к концу 2021 года уровень бедности в России должен упасть ниже допандемического уровня. [4; стр.12]

Влияние COVID-19 на бедность в России очень велико. Пандемия стала свидетелем роста безработицы и бедности в целом. Кроме того, пандемия непропорционально затрагивает уязвимые группы населения в России, такие как уже обнищавшие граждане и рабочие-мигранты. Несмотря на эти трудности, российские НПО помогли россиянам. Прогнозы показывают, что политика государственной поддержки в значительной степени изменит влияние COVID-19 на бедность в России в 2021 году.

Список литературы:

1. Албакова, З. А. Глобальный вызов COVID-19 и особенности проявления стрессоустойчивости современного человека / З. А. Албакова, Р. И. Погорова. — 2020
2. Антошкин, В. Н. Реакция человечества на COVID-19 как маркер перехода к новой цивилизации / В. Н. Антошкин, М. В. Кочинашвили. / Менеджмент и кадры: психология управления, соционика и социология. – 2020
3. Головин, М. Ю. Каналы воздействия пандемии COVID-19 на экономику России / М. Ю. Головин, С. А. Никитина / Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2020
4. Ежов, Д. А. К оценке рисков реализации национальных проектов в условиях пандемии COVID-19 / Д. А. Ежов / Власть. – 2020
5. Цветков, В. А. Пандемия COVID-19 как угроза продовольственной и экономической безопасности страны / В. А. Цветков, М. Н. Дудин. / Экономика и управление. – 2020.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ

Минаева Л. А. канд. экон. наук, доцент,

Чернова Д.Д. студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Пандемия, связанная с COVID-19 повлекла за собой ряд негативных последствий, которые значительно повлияли на экономику не только России, но и всего мира в целом. В статье анализируется инновационная деятельность Российской Федерации с начала пандемии, её влияние и основные направления. Также, затрагиваются инновационные достижения России.

Ключевые слова: инновационная деятельность, пандемия, инновации, цифровизация.

Основную часть национальной экономики Российской Федерации составляют природные ресурсы и промышленная деятельность, но не стоит забывать о научно-техническом потенциале страны, который играет немаловажную роль в развитии нашей страны. Инновационная деятельность стала основой для экономического роста страны и стала рычагом для выхода из экономического кризиса.

Говоря о кризисе, стоит указывать о недавних событиях, которые затронули весь мир, а именно – COVID-19. На сегодняшний день следует говорить о спаде экономики, но данная ситуация связана не только с тем, что определенные отрасли экономики испытывают трудности, имеются и другие причины, связанные с реакцией государства: расходы на лечение, расходы на поддержку населения и так далее. Но, что стоит точно сказать – это то, что кризис стал толчком для открытия новых возможностей в инновационной деятельности.

Если говорить в целом об уровне инновационной деятельности, то следует рассмотреть динамику инновационной активности предприятий в России с 2015 по 2020 гг. (рис. 1):

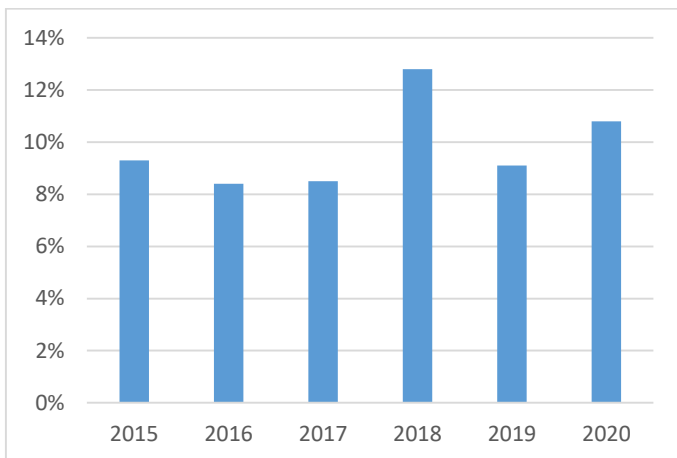


Рисунок 1 - Уровень инновационной активности организаций по РФ

Как можно заметить, за последние 5 лет есть некая тенденция увеличения уровня инновационной деятельности. Также, следует отметить высокие показатели в 2020 году, несмотря на мировой кризис, связанный с COVID-19, что говорит нам о том, что именно пандемия стала отправной точкой в развитии инноваций и цифровизации в различных отраслях деятельности.

В начале пандемии многие граждане России искали дополнительный доход и способы его сохранения, так как цены на продукцию стали расти. Кроме этого, организациям тоже пришлось не легко - сотрудники были вынуждены быть на удаленном рабочем месте, кроме этого, многие покупатели уходили к конкурентам и поэтому стало необходимо найти новые способы общения с клиентом, а также выход в более современный ресурс – Глобальная Сеть Интернет, где можно активно сотрудничать с поставщиками, клиентами и так далее.

Рассмотрим основные глобальные инновационные изменения, которые затронули экономику страны:

1. Торговля

Бессмысленно спорить о том, что онлайн-торговля стала ведущей на рынке потребителей, это, даже можно сказать, стало необходимостью. На сегодняшний день сложно представить нашу жизнь без того, чтобы мы не заказали что-то в интернет-магазинах, потому что это проще и иногда даже выгоднее. Зачем выходить из дома, когда можно все оформить онлайн и тебе еще доставят это к двери дома. Стоит отметить, что

курьерская доставка – не самый безопасный вариант для доставки товара, поэтому сейчас идет разработка (а в некоторых странах уже есть) доставки при помощи роботов.

2. Платежная система

Известно, что через купюры большая вероятность распространения вируса, поэтому в магазинах часто можно увидеть объявления, что «безопаснее» использовать бесконтактную оплату. С помощью электронных платежей можно не только расплачиваться в магазине - по факту, но также использовать их и в онлайн-шоппинге: покупка одежды, оплата счетов, сервисов и так далее.

3. Работа в удаленном режиме

Все мы помним об указе Президента РФ о нерабочих днях с сохранением заработной платы, но это посодействовало дальнейшему развитию удаленной работы, где сотрудники могли выполнять свои поручения, не выходя из дома и сохранять здоровье окружающих. Но для таких действий необходимы VPN, VoIP и многое другое. Кроме этого, было создано множество программ, позволяющих создавать онлайн-чаты, конференции и многие другие инструменты, сохраняющие коллективную работу и время для получения необходимой информации.

4. Дистанционное обучение

Кроме людей, которые вынуждены были уйти на удаленную работу, дистанционный формат также затронул сферу образования. Многие образовательные учреждения стали обучать учеников в дистанционном формате, были использованы, как онлайн-конференции, так и дополнительные услуги, например, «Учи.Ру», различные образовательные программы от Яндекса, кроме этого, учителя «повысили» свои навыки в цифровом формате – научились делать хорошие презентации, которые помогают ученикам в краткой форме изложить материал и умение работать в других программах.

5. Цепь поставок 4.0

В период пандемии произошло большое количество сбоя в международных поставках, что говорит о необходимости выхода логистики на новый уровень. Big Data, блокчейн, облачные вычисления помогают в создании более точных данных и их обмена, что помогает в создании улучшенной логистической системы.

6. 3D печать

3D принтеры помогают в создании различных продуктов: от маленькой детали до полноценной конструкции. Именно поэтому в период пандемии 3D печать стала активно развиваться в различных сферах.

7. Роботизация

Робототехника стала основой всех процессов и «надеждой в светлое будущее». С последствиями COVID-19 роботы стали помощниками человека: они могут выгуливать собак, доставлять товары, заменять людей на работе и многое другое.

Подведя итог из всего вышесказанного, можно говорить о том, что основными приоритетами в развитии инновационной сферы стали – социальное дистанцирование, эффективность удаленной работы, новые формы обучения, активизация продаж на онлайн-площадках, применение бесконтактной оплаты и др.

Не стоит забывать и о медицине, так как, в связи с пандемией увеличились расходы на НИОКР, это обуславливается интересами в области фармацевтики и биотехнологии. Такие расходы обусловили главные инновационные достижения Российской Федерации в разработке вакцины Спутник V.

Пандемия, связанная с COVID-19 показала, что миру важны инновации в сфере цифровизации, которые помогут во всех сферах жизни. Это следующий шаг в развитии, как отдельной страны, так и всего человечества. Все проблемы могут быть преодолены, но для их решения необходимы новые технологии и новый взгляд на мир.

Список литературы:

1. Указ Президента Российской Федерации от 02.04.2020 № 239 «О мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения на территории Российской Федерации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_351539/
2. Смирнов, М. В. Анализ направлений инновационной деятельности РФ в условиях пандемии / М. В. Смирнов // Экономика и предпринимательство в современном цифровом пространстве: сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 мая 2021 года. – Пенза: Общество с ограниченной ответственностью "Наука и Просвещение", 2021. – С. 96-99.
3. Ахметов, Т. Р. Выявление закономерностей и противоречий развития научной и инновационной деятельности в регионах Российской Федерации в условиях пандемии / Т. Р. Ахметов // Финансы и кредит. – 2021. – Т. 27. – № 7(811). – С. 1600-1626. – DOI 10.24891/fc.27.7.1600.
4. Милочихина, О. А. Управление инновациями в Российской Федерации: оценка основных проблем и перспектив развития инновационного бизнеса на современном этапе / О. А. Милочихина // Russian Economic Bulletin. – 2020. – Т. 3. – № 4. – С. 252-255.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Минаева Л.А., канд. экон. наук, доцент,

Кутовая А.К., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Экономический анализ является одним из главных составляющих всей экономики, как отдельной страны, так и мира. Вся эта система взаимосвязано между собой. Так постоянное развитие рыночной экономики приводит к развитию деятельности экономического анализа. Основной задачей экономического анализа является разработка рекомендация для улучшения работы всех сфер экономической деятельности.

Ключевые слова: экономический анализ, перспективы, разнообразность, проблемы.

На протяжении последних десятилетий отечественные компании выработали в себе возможность эффективно развиваться при постоянно изменяющихся условиях рыночной среды. Всесторонняя оценка рынка, внешней среды и других данных является ключевым фактором успеха в деятельности предприятия. Как правило, предприятие не может добиться успехов в экономическом развитии, при отсутствии анализа, который необходим для выявления причин и факторов, которые негативно сказываются на функционировании экономической деятельности предприятия.

Экономический анализ выступает в своем роде одним из важных инструментов в деятельности любого предприятия. Главное предназначение экономического анализа постоянно возрастает и становится необходимым в функционировании всех систем компаний.

В числе большого количества классификаций экономического анализа, наиболее распространенной является разделение на макроэкономический и микроэкономический экономический анализ (рис.1). Помимо этого экономический анализ используют в зависимости от методики исследования объектов.

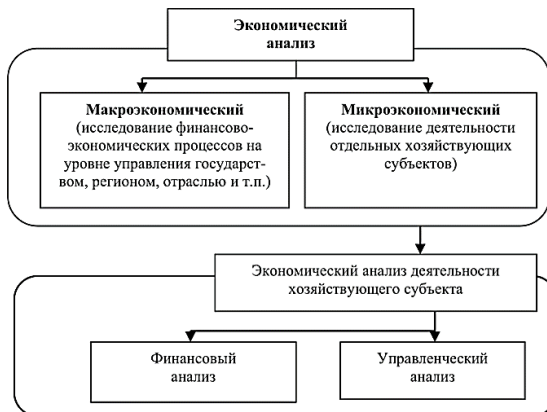


Рисунок 1 - Разновидности экономического анализа [1]

В экономике существует множество характеристик экономического анализа, в т.ч. как науки, как отрасли экономических знаний, как процесса или деятельности.

Экономический анализ хозяйственной деятельности предприятия, как система знаний, позволяет изучить и исследовать способы, приёмы и методы обработки экономической информации о деятельности хозяйствующего субъекта.

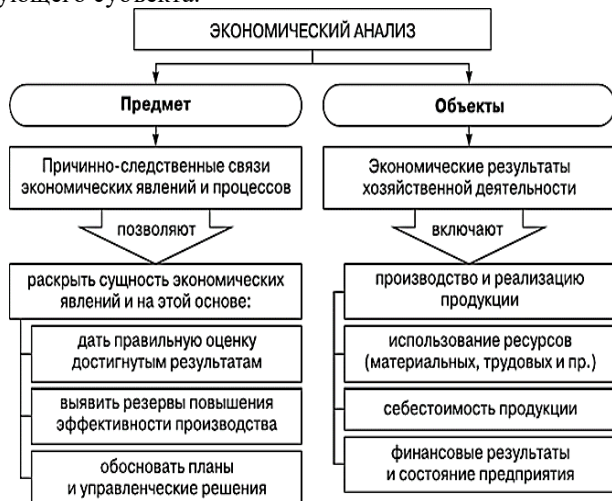


Рисунок 2 - Предмет и объект экономического анализа [1]

Основные принципы, характеризующие экономический анализ предприятия, относятся к таким особенностям, как объективность, плановость, динамичность, оперативность, научность, предметный подход, системность, эффективность и, конечно же, государственный подход [2].

Системность экономического анализа обусловлена необходимостью увязки всех разделов между собой, выявление взаимосвязи и взаимообусловленности разделов, а также наличия определенного уровня эффективности. Немаловажное значение в процессе экономического анализа имеет учет проявлений экономической жизни, международной политики, а также социально-экономической политики, государства и законодательства.

Как и у всей экономической науки, у экономического анализа имеются определенные проблемы, которые требуют решения (рис.3).

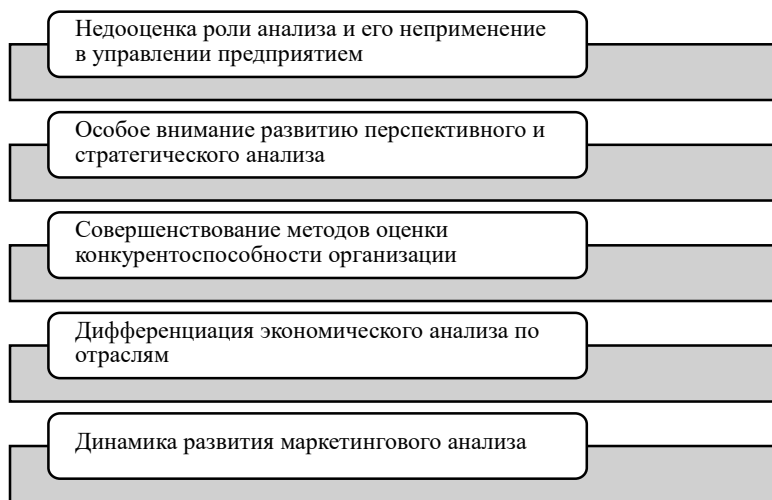


Рисунок 3 - Проблемы экономического анализа [3]

На сегодняшний день экономика как наука динамично развивается, что приводит к появлению новых возможностей для экономического анализа. Это позволяет развиваться в таких направлениях как математика, программирование и другие. Благодаря этому активно применяются математические методы в исследованиях, новые компьютерные программы, что дает возможность более точно прогнозировать дальнейшее развитие предприятий или бизнеса. Помимо

этого развитию экономического анализа способствует использование достижений зарубежной и отечественной науки и практики.

Экономический анализ близко связан с различными науками, такими как, математика, статистика, бухгалтерский учёт, менеджмент, планирование и т.д. [5].

Нельзя забывать о влиянии политической стороны на экономический анализ. Переходя на международные стандарты, отечественным предприятиям следует корректировать программы по подготовке профессиональных аналитиков. Для данного развития требуется тесное сотрудничество бизнеса и вузов, так как аналитическое мышление может развиваться только благодаря практике.

Благодаря развитию всей экономики, происходит развитие и расширение возможностей экономического анализа. В данном случае необходимо учитывать все факторы экономики, от политики до социально-экономической стороны.

Таким образом, экономический анализ играет большую роль в развитии как российских предприятий, так и государственной экономической политики. Благодаря анализу предприятия получают наиболее точную информацию по дальнейшему развитию, что приводит к оптимизации трудовых и финансовых ресурсов, достижению высокого уровня рентабельности, экономического роста, а также стабильности.

Список литературы:

1. Аверина, О.И. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности / О.И. Аверина. М.: КноРус, 2020. 94 с.
2. Басовский, Л.Е. Экономический анализ (Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности): учебное пособие / Л.Е. Басовский, А.М. Лунева, Е.Н. Басовская и др. М.: Инфра-М, 2018. 479 с.
3. Бендерская О.Б., Костарная И.И. Новое направление экономического анализа: бизнес-анализ. Белгородский экономический вестник. 2020. № 3 (99). С. 147-152
4. Давыденко, И.Г. Экономический анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия / И.Г. Давыденко, В.А. Алешин, А.И. Зотова. М.: КноРус, 2018. 384 с.
5. Киреева, Н.В. Экономический и финансовый анализ: учебное пособие / Н.В. Киреева. М.: Инфра-М, 2020. 368 с.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В УПРАВЛЕНИИ СФЕРОЙ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Наумов А.Е., канд. техн. наук, доцент,
Пенькова Ю.Ю., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Состояние жилищно-коммунального хозяйства на сегодняшний день находится в кризисном состоянии, в связи с тем, что его структура формировалась еще в Советском союзе, а за последние 25 лет глобального реформирования отрасли не проводилось. В связи с чем исследование темы проблем в жилищно-коммунальной сфере в нашей стране является актуальным.

Ключевые слова: жилищно-коммунальное хозяйство, услуги ЖКХ, проблемы ЖКХ, управление ЖКХ.

Жилищно-коммунальное хозяйство является сложным многоотраслевым комплексом, который включает порядка 30 видов деятельности. Подотраслями являются техническое обслуживание жилья; благоустройство (дорожно-мостовое хозяйство, озеленение, санитарная очистка и утилизация отходов); ресурсоснабжение (тепло, электричество, вода, канализация, газ); бытовое обслуживание (гостиницы, бани, прачечные, ритуальные услуги) и т.д. [3].

К одному из показателей благосостояния населения относится достаточный уровень обеспечения жилищно-коммунальными услугами. Жилищно-коммунальное хозяйство является одной из наиболее реформированных сфер национальной экономики. Промедление с реформированием отрасли, сложность накопленных в предшествующие годы проблем, а также отсутствие комплексного подхода к их решению привели к значительному снижению качества предоставляемых жилищно-коммунальных услуг населению. Длительное искусственное сдерживание пересмотра тарифов на жилищно-коммунальные услуги при высоких темпах роста цен на энергоносители значительно углубило проблему и приблизило ее к критической черте. [1].

Наиболее важными проблемами отечественного ЖКХ являются: низкое качество предоставляемых жилищно-коммунальных услуг, высокая изношенность основных фондов ЖКХ, несовременность технологий, низкая энергоэффективность, нехватка имеющихся мощностей растущим требованиям и потребностям, высокая степень монополизации и невысокий уровень развития конкуренции в отрасли,

недоработка нормативно-правового регулирования, непрозрачность формирования цен и тарифов на жилищно-коммунальные услуги [1].

Ключевой проблемой в сфере формирования и регулирования тарифов является несвоевременный пересмотр цен/тарифов на жилищно-коммунальные услуги. Также нерешенной проблемой является состояние основных фондов. Происходит старение жилого фонда, который находится в неудовлетворительном техническом состоянии, тревожная ситуация складывается в лифтовом хозяйстве, в городском транспорте. 1/3 водопроводных сетей, 1/3 канализационных сетей находятся в аварийном состоянии. Также возрастают объемы потерь и нерациональное использование питьевой воды.

Однако, следует отметить, что позитивные сдвиги в ЖКХ всё же имеются, а именно воссоздан Государственный комитет по вопросам жилищно-коммунального хозяйства, которым впоследствии произведена разработка стратегии, поставлена цель и сформулированы основные задачи повышения эффективности работы ЖК страны.

В сфере жилищно-эксплуатационного хозяйства произошло внедрение энергосберегающей политики, главной целью которой является реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии [4].

Для решения существующих проблем ЖКХ необходимо:

- перейти к экономически обоснованным ценам и тарифам, устанавливаемым за пользование жильем, а также коммунальными услугами (система ценообразования должна быть простой и ориентированной на жителей страны);

- ввести правовую ответственность за недобросовестную деятельность организаций ЖКХ, участие в коррупционных схемах, формировать фиктивные ТСЖ и т.д.;

- усовершенствовать систему предоставления адресных субсидий отдельным категориям граждан для компенсации расходов на оплату жилищно-коммунальных услуг;

- обеспечить государственный контроль за качеством услуг, предоставляемых жителям;

- создать конкурентную среду в отрасли и изменить подход к управлению предприятиями ЖКХ, а именно ликвидировать монополию на рынке организаций ЖКХ, формировать и поддерживать конкурентную среду;

-сформировать и обеспечить соблюдение государственных стандартов (нормативно-правовой базы) в сфере ЖКХ;

-обеспечить общественный контроль за проведением капитального ремонта, оценки качества и стоимости работ, а также определения наиболее необходимых услуг (расширение парковки, детских площадок, озеленения и т.п.);

-произвести модернизацию коммунальной инфраструктуры, а именно обеспечить полное обновление системы коммуникаций [2].

Проведя анализ данной темы, следует отметить, что проблематика состояния сферы жилищно-коммунального хозяйства является достаточно болезненным вопросом для населения нашей страны, так как имеются существенные недоработки и очевидные проблемы в развитии данной отрасли. Это говорит о том, что существует необходимость проведения государством мероприятий, направленных на развитие системы жилищно-коммунального хозяйства, так как жилищно-коммунальная сфера является ключевым направлением экономики, а также при обоснованной и развитой социально-экономической политике может быть использована в качестве двигателя экономического роста, ведь особенность жилищно-коммунальных услуг государство должно учитывать в своей экономической политике [5].

Список литературы:

1. Основные приоритеты реформирования жилищно-коммунального хозяйства современном этапе [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://old.niss.gov.ua/Monitor/juli/26.htm>.
2. Проблемы жилищно-коммунального хозяйства и пути их решения. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rusnauka.com/2_KAND_2011/Economics/77921.doc.htm.
3. Проблемы жилищно-коммунального сектора в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.osbbua.org/2010/07/problems-zhytlovo-komun>.
4. Информационные материалы по теме: «Стратегическое направление развития «ЖКХ и городская среда» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/trades/gorodskaya-sreda/strategicheskoe-napravlenierazvitiya-zhkkh-i-gorodskaya-sreda>.
5. Информационные материалы с официального сайта Правительства России [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/480/main>.

ИНВЕСТИЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Никифорова Е.П., канд. техн. наук, доцент,
Шилькова В.В., канд. экон. наук, доцент
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье исследуется взаимосвязь инвестиционной активности и экономической безопасности современного предприятия в контексте их сопряженности с эффективностью труда. Авторами определяются факторы, сдерживающие инвестиционную активность отечественных предприятий, аргументируется их связь с основными направлениями государственной экономической политики.

Ключевые слова: экономическая безопасность, инвестиционная активность, эффективность труда.

Взаимосвязь экономической безопасности предприятий и инвестиционной активности формируется на основе их общей векторной направленности на защиту интересов экономического субъекта в его противостоянии многочисленным угрозам, на достижение прибыльности в бизнес-процессах как главного целемотивирующего ориентира и базовой предпосылки устойчивого конкурентного развития.

Определяющим маркером сопряженности инвестиционной активности с экономической безопасностью является эффективность труда, которая напрямую зависит от инвестиционной активности и находится с ней в однонаправленном динамическом тренде. Рост эффективности труда, как итог активизации инвестиционной деятельности, формирует дополнительные конкурентные/защитные силы в экономике предприятия, проявляющиеся в снижении затратоемкости продукции, увеличении прибыли, рентабельности, запаса финансовой прочности. Все это равнозначно укреплению экономики предприятия и ее безопасности.

Вопросы эффективности труда и связанного с ними поиска факторов ее роста всегда были в фокусе большого исследовательского интереса, как в сфере теоретической и прикладной экономической науки, так и в практическом менеджменте.[1,2,3] Это объясняется признанием непреходящей значимости и ценности трудового фактора (работника) в производственном процессе; а также множественностью позитивных экономических и социальных эффектов, продуцируемых растущей динамикой эффективности труда. Но в настоящее время, уровень

актуализации внимания к этим вопросам в отечественной экономике высок как никогда. С 2018г. производительность труда включена в число акцентных объектов целевого государственного управления, когда в Послании Президента РФ Федеральному Собранию «рост производительности труда на новой технологической, управленческой и кадровой основе» был обозначен в качестве основного/первого резерва роста конкурентоспособности национальной экономики. Здесь же впервые была поставлена задача достижения темпа роста ПТ на средних и крупных предприятиях базовых отраслей отечественной экономики не ниже 5 % в год. [4] Конкретизацией этой установки с определением векторных направлений ее достижения, стал Национальный Проект «Производительность труда и поддержка занятости», получивший старт реализации в 2019 году. В Нацпроекте сроком достижения 5% годового прироста производительности труда в реальном секторе российской экономики обозначен 2024 год. [5,6]

Рост эффективности труда возможен как результат капиталоемких инвестиций в обновление технологического базиса производства; в компетентностное развитие кадров и переход к прогрессивным моделям в управлении и организации труда. Эффекты от перечисленных мероприятий в виде прироста эффективности/производительности труда и формирования конкурентных преимуществ в экономике предприятия будут продуцироваться долговременно. Поэтому логично утверждать, что внимание к укреплению экономики, которое равнозначно укреплению ее безопасности, для менеджмента предприятий напрямую связано с постоянным вниманием к факторам роста эффективности труда и поиску новых алгоритмов их задействования.

Множественность факторов, определяющих динамику эффективности /производительности труда, породила в экономической науке многообразие их классификаций. Наиболее популярные базируются на представлении производственного процесса как упорядоченного (в определенных формах) взаимодействия двух сопряженных элементов: человеческого (работники, труд) и технико-технологического (капитал). В логике такого подхода, факторы производительности труда группируются как технико-технологические; социально-психологические и организационные.

В контексте такой многофакторности производительности труда до сих пор актуальным и дискутируемым остается вопрос о приоритетности названных факторов: по их результативности; по продолжительности продуцирования ими эффектов; по инвестиционной затратности и др. Не включаясь содержательно в данную дискуссию, обозначим свою

позицию в пользу группы технико-технологических факторов. В данном контексте они позиционируются нами как силы, способные приумножить результат человеческого труда, либо как силы, способные сэкономить/ уменьшить трудовые затраты на единицу результата. Экономическим финалом в этих случаях будет рост эффективности/производительности труда.

В обосновании факторной доминанты технико-технологических факторов нами учитывается их обусловленность научно-технологическим прогрессом, влияние которого на прогрессивную трансформацию технико-технологических элементов производства безгранично и неисчерпаемо. К этому добавим, что обновление технико-технологических параметров производства, во-первых, продуцирует наиболее значимые по масштабу прироста производительной мощности предприятия; во-вторых, обеспечивает долговременные тренды роста эффективности труда; в- третьих, определяет все последующие качественные и количественные трансформации сопряженных элементов производственного процесса (работников; форм организации их труда, моделей управления и т.п.).

Однако, при всеобщей целевой ориентации менеджмента всех уровней (государственного и корпоративного) на достижение растущего тренда в динамике производительности труда, реалии национальной экономики, особенно в сравнительном контексте с другими странами, демонстрируют явное отставание России. В аналитическом контексте таких ситуаций, большое значение имеет исследовательский поиск причин, тормозящих позитивную динамику эффективности/производительности труда.

По материально-техническому аспекту, эти причины можно выстроить в определенную цепочку взаимосвязи и взаимообусловленности. Самая видимая, поверхностная причина, это запредельно высокий уровень морального и физического износа основных средств, что есть следствие низкого уровня инвестиционной активности предприятий, который, в свою очередь, по нашему мнению, есть результат/следствие низкой эффективности государственной экономической политики.

Низкий уровень инвестиционной активности отечественных предприятий по объему капитальных инвестиций в основной капитал и, что более печально, отсутствие стабильного позитивного тренда в динамике этого показателя, фиксируют статистические данные. Во временном диапазоне последнего десятилетия статистическая картина динамики инвестиционной активности в основной капитал (по годовым

темпам прироста в сопоставимых ценах) такова: с 2011 по 2016гг. включительно зафиксировано снижение инвестиционной активности, с положительных 10,8% в 2011г. до отрицательных значений (- 0,2%) в 2016г. После некоторого «всплеска» инвестиционной активности в 2017-2018гг. (4,8% и 5,4%), в 2019- 2020 гг. вернулся убывающий тренд (2,1% за 2019г.) вплоть до отрицательных значений 2020 г. (- 1,4%). [6]

Связывая причины низкой инвестиционной активности отечественных предприятий с общей неэффективностью государственной экономической политики, конкретизируем их по основным ее направлениям. Так, по линии кредитно-денежного направления экономической политики государства, причиной, сдерживающей инвестиционную активность, следует назвать реализуемую ЦБ кредитную рестрикцию, которая формируя «дорогие» деньги в экономике, делает труднодоступными для бизнеса долговременные займы, предназначенные для капитальных инвестиций. По направлению бюджетно-налоговой политики, причиной является слабость мер налоговой поддержки инвестиционной активности частного бизнеса, недостаточность прямых госинвестиций в реальный сектор экономики и недостаточность государственного целевого субсидирования частных капитальных вложений в эту сферу реальной экономики.

Из объектов, регулируемых социальной политикой государства, наиболее значимая причина низкой инвестиционной активности кроется в заниженной ценности «труда» как фактора, сопряженного и дополняющего «капитал» в производственном процессе. Именно низкая оплата труда определяет выбор предпринимателей между «дешевым трудом» и сопряженным с ним «дорогим капиталом» в пользу относительно дешевого производственного фактора. В таких обстоятельствах, экономический интерес предпринимателей к приобретению «дорогостоящего капитала» и замене им дешевого труда, отсутствует. А низкий уровень зарплат, сохраняющийся в России уже многие десятилетия, объясняет мотивационное безразличие бизнеса (частного и государственного) к капиталоемким инвестициям, радикальному/революционному обновлению и модернизации основных средств. В дополнение к этому заметим, что низкий уровень зарплат негативно влияет и на уровень спроса, по так называемым «индуцированным» инвестициям, которые имеют производный, вторичный характер от спроса на конечные товары. Низкий уровень доходов домохозяйств, определяя низкий уровень их спроса на товары, сдерживает интерес бизнеса к индуцированным инвестициям, что в

совокупности причин объясняет низкую инвестиционную активность отечественного бизнеса и ее зависимость от низкой оплаты труда.

Определение причин, сдерживающих инвестиционную активность бизнеса, а через это, препятствующих росту эффективности труда и экономической безопасности, важно в контексте последующего обоснования рациональности/эффективности управленческих решений. При этом важно учитывать, что особенностью российской ситуации является невозможность значимой активизации инвестиционных притоков в экономику без активизации государственного участия. Отечественной экономике требуется более активное участие государства в инвестиционной деятельности, как прямое (виде масштабных госинвестиций), так и косвенное, предполагающее целевую корректировку курсов во всех направлениях экономической политики.

Список литературы:

1. Хачатуров А.Е. Основные направления повышения производительности труда // Экономика и предпринимательство. 2019. № 6(107). С. 89-103.
2. Арская Е.В., Усатова Л.В., Доронина Д.А. Повышение производительности труда на примере АО «Стройматериалы» // Белгородский экономический вестник. 2019. №3. С. 197-203.
3. Балабанова Г.Г. Причины низкой инновационной активности предприятий промышленности строительных материалов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 12. С. 156-163.
4. Послание Президента РФ Федеральному Собранию РФ. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291976/
5. Национальный Проект «Производительность труда и поддержка занятости». Электронный ресурс. Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/865/events/>
6. Паспорт Национального Проекта «Производительность труда и поддержка занятости». Электронный ресурс. Режим доступа: <http://government.ru/info/35567/>
7. Динамика инвестиций в основной капитал (в сопоставимых ценах). Электронный ресурс. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/investment_Nonfinancial/

АНАЛИЗ СКЛОННОСТИ К СБЕРЕЖЕНИЮ НАСЕЛЕНИЯ РФ

Никоноров В.М., канд. экон. наук, доцент
*Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого*

Аннотация. В исследовании предложено оценить среднюю склонность к сбережению населения РФ на краткосрочном периоде 2004-2019г.г., для прогноза дальнейшего роста (падения) доходов населения. Далее рассчитана средняя склонность к сбережению на душу населения РФ за период 2004-2019г.г. Проведен анализ временного ряда $APS(t)$. Автор в программе GRETЛ подобрал удовлетворительную ARMA модель для средней склонности к сбережению ($AR=1$, $I=0$, $MA=1$). Полученная модель позволяет строить прогноз $APS(t)$ на краткосрочном периоде.

Ключевые слова: средняя склонность к сбережению, стационарность, авторегрессия, среднее скользящее, регрессионный анализ, автокорреляция.

Актуальность исследования. Кейнсианская модель потребления предполагает, что национальный доход Y распадается на потребление C (consume) и сбережение S (save). Отношение S/Y принято называть «средняя склонность к сбережению» APS (average propensity to save).[1] Теория Кейнса, корректная на краткосрочном периоде, показывает, что с ростом доходов населения APS растет. И уменьшается в противном случае. Анализ динамики APS позволит оценить и спрогнозировать рост (падение) доходов населения. Соответственно, сокращение APS означает, с одной стороны, уменьшение основы для инвестиций, с другой стороны, увеличение потребления, что может привести к росту национального дохода (мультипликатор).

Цель исследования – проанализировать временной ряд APS .

Объект исследования – средняя склонность к сбережению населения РФ.

Предмет исследования – построение ARIMA модели $APS=f(t)$.

От агрегированных показателей перейдем к данным на душу населения

Задачи исследования:

- 1) собрать достоверные статистические данные по сбережениям и доходу на душу населения;
- 2) рассчитать временной ряд $APS=f(t)$;
- 3) подобрать ARIMA модель для временного ряда $APS=f(t)$.

Новизна

Автор строит ARIMA модель APS, которая позволит косвенно прогнозировать рост (падение) доходов населения РФ на краткосрочном периоде.

Методология

Основные методы, применяемые в исследовании – анализ, сравнение, эконометрические методы.

Результаты

Модель Кейнса справедлива для краткосрочного периода, поэтому рассмотрим данные за 2004-2019г.г. (табл.1). [2,3,4,5, 6,7,8].

Таблица 1 - Средняя склонность к сбережению населения РФ за 2004-2019 г.г.

Год	Располагаемый денежный доход (Y), руб./мес. на чел.	Расходы на потребление (C), руб./мес. на чел.	Сбережение (S), руб./мес. на чел.	APS
2004	3 983,10	3 582,90	400,20	0,100
2005	5 148,60	4 490,00	658,60	0,128
2006	6 208,50	5 353,10	855,40	0,138
2007	7 873,80	6 842,60	1 031,20	0,131
2008	10 224,50	8 561,80	1 662,70	0,163
2009	11 166,70	9 054,00	2 112,70	0,189
2010	12 897,90	10 513,50	2 384,40	0,185
2011	14 467,10	11 715,20	2 751,90	0,190
2012	16 136,40	13 066,30	3 070,10	0,190
2013	18 072,40	14 153,80	3 918,60	0,217
2014	19 656,60	15 094,30	4 562,30	0,232
2015	20 621,50	15 295,40	5 326,10	0,258
2016	21 753,00	16 632,50	5 120,50	0,235
2017	22 359,20	17 319,90	5 039,30	0,225
2018	23 629,00	18 040,60	5 588,40	0,237
2019	25 792,20	19 749,40	6 042,80	0,234

Проанализируем временной ряд APS в программе GRETL. Применим расширенный тест Дики-Фуллера. Исходный ряд нестационарный. Ряд из первых разностей можно назвать стационарным

(для модели без константы $p=0,001292$), вероятность нулевой гипотезы (наличие единичного корня) незначительна.

После рассмотрения различных спецификаций модели остановились на варианте $AR=1$ (авторегрессия первого порядка), $I=0$, $MA=1$ (скользящее среднее первого порядка).

Для этого варианта оценки значимы (табл.2).

Таблица 2 - Значимость оценок модели

№	Элемент модели	Значение	Ст. ошибка	z	Значение P	Значимость
1	const	0,00909760	0,00174756	5,206	1,93e-07	***
2	phi_1	0,674254	0,279972	2,408	0,0160	**
3	theta_1	-1,00000	0,204492	-4,890	1,01e-06	***

Рассмотрим коррелограмму остатков модели (рис.1, рис.2).

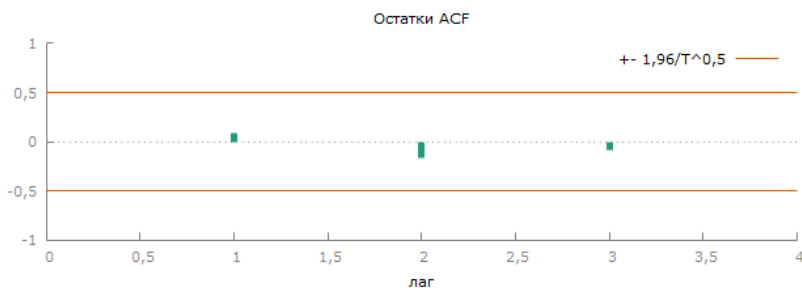


Рисунок 1- Коррелограмма остатков ACF модели

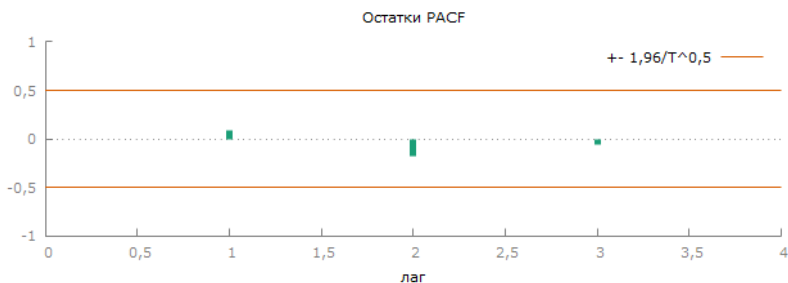


Рисунок 2 - Коррелограмма остатков PACF модели

На коррелограммах остатков выбросов нет, автокорреляции остатков нет, модель можно признать удовлетворительной.

Запишем временной ряд $APS(t)$ с учетом значений константы и коэффициентов

$$d\hat{A}\hat{P}S_t = 0,009 + 0,674d\hat{A}\hat{P}S_{t-1} - 1,000\varepsilon_{t-1} \quad (1)$$

Модель (1) предполагает дальнейший рост APS , следовательно, рост доходов населения.

Выводы.

1) Рассчитана средняя склонность к сбережению на душу населения РФ за 2004-2019г.г.

2) Проанализирован временной ряд $APS(t)$.

3) Предложена удовлетворительная модель $ARMA$ для временного ряда $APS(t)$ (1).

Список литературы:

1. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. – М.: Эксмо, 2007 – 960с.
2. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2007 г. Официальный сайт Федеральной службы гос. статистики Российской Федерации. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13271> (дата обращения: 10.06.2021).
3. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2009 г. Официальный сайт Федеральной службы гос. статистики Российской Федерации. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13271> (дата обращения: 10.06.2021).
4. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2011 г. Официальный сайт Федеральной службы гос. статистики Российской Федерации. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13271> (дата обращения: 10.06.2021).
5. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2013 г. Официальный сайт Федеральной службы гос. статистики Российской Федерации. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13271> (дата обращения: 10.06.2021).
6. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2015 г. Официальный сайт Федеральной службы гос. статистики Российской Федерации. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13271> (дата обращения: 10.06.2021).
7. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2017 г. Официальный сайт Федеральной службы гос. статистики Российской Федерации. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13271> (дата обращения: 10.06.2021).
8. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2019 г. Официальный сайт Федеральной службы гос. статистики Российской Федерации. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13271> (дата обращения: 10.06.2021).

ОЦЕНКА ДОЛИ ПОТРЕБЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РФ

Никоноров В.М., канд. экон. наук, доцент
*Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого*

Аннотация. В исследовании предложено оценить потребление населением РФ продовольственных и непродовольственных товаров как долю δ от розничного товарооборота. Эта оценка требуется для рассмотрения розничной торговли как сложной экономической односекторной системы. Рассчитана доля потребления населением РФ продовольственных и непродовольственных товаров за 2004-2019г.г. В программе GRETЛ проведен анализ временного ряда $\delta(t)$. Временной ряд предложено рассматривать как MA(1) – процесс. Полученная модель позволяет строить прогноз $\delta(t)$.

Ключевые слова: розничный товарооборот, расходы на продовольственные товары, расходы на непродовольственные товары, стационарность, среднее скользящее, автокорреляция.

Цель работы

Актуальность исследования. Рассмотрим розничную торговлю РФ как отдельную сложную экономическую систему со своим производством, потреблением и инвестированием. Соответственно,

$$Y=C+I \quad (1)$$

где Y – розничный товарооборот (далее – РТО), ден. ед. в год;

C – потребление, ден. ед. в год;

I – инвестирование, ден. ед. в год.

Означает, что произведенный продукт распадается на потребление и инвестирование (односекторная система).

Отметим, что

$$C=\delta Y \quad (2)$$

где δ – доля потребления.

Потребление можно оценить, зная расходы на продовольственные товары (далее – ПТ) и непродовольственные товары (далее – НПТ) на душу населения и численность населения. Знание δ позволит понять, расходует ли население РФ собственные средства на потребление ПТ и НПТ или использует часть заемных средств (если $\delta > 1$). Динамика δ позволит определить, растут доходы населения или нет.

Цель исследования – проанализировать долю потребления населения РФ.

Объект исследования – потребление населения РФ ПТ и НПТ.

Предмет исследования – определение доли потребления населением РФ ПТ и НПТ.

Новизна

Автор на основе достоверных статистических данных строит временную зависимость доли потребления δ населением РФ ПТ и НПТ от общего розничного товарооборота.

Методология

Основные методы, применяемые в исследовании – анализ, сравнение, эконометрические методы.

Результаты

Рассмотрим данные за 2004-2019г.г. (табл.1). [1,2,3,4,5, 6,7,8].

Таблица 1. Доля потребления в РТО населения РФ за 2004-2019г.г.*

Год	РТО (в фактическ и действовавших ценах), млрд. руб.	Численность населения, млн. чел.	ПТ, руб./мес. на душу	НПТ, руб./мес. на душу	Расходы на ПТ и НПТ, млрд. руб./год	δ
2004	5 597,7	143,5	1537,6	1245,9	4 793,2	0,86
2005	7 038,3	143,2	1765	1639	5 849,4	0,83
2006	8 690,0	142,8	1984,1	1976,7	6 787,2	0,78
2007	10 866,1	142,8	2321,1	2735	8 664,1	0,80
2008	13 919,6	142,7	2947,1	3368,2	10 814,3	0,78
2009	14 602,6	142,8	3276,1	3287,4	11 247,2	0,77
2010	16 512,0	142,9	3714,7	3906,5	13 068,8	0,79
2011	19 104,3	143	4078,1	4444,2	14 624,3	0,77
2012	21 394,5	143,3	4375,1	5179,2	16 429,6	0,77
2013	23 685,9	143,7	4694,9	5600,3	17 753,0	0,75
2014	26 356,2	146,3	5111	5860	19 260,7	0,73
2015	27 538,4	146,5	5708,7	5366,7	19 470,6	0,71
2016	28 305,6	146,8	6220,7	5696,8	20 993,9	0,74
2017	29 813,3	146,9	6250	6230,6	22 000,8	0,74
2018	31 579,0	146,8	6352,4	6484,4	22 613,3	0,72
2019	33 624,0	146,7	6824,6	7066,3	24 453,5	0,73

*-только начиная с 2004г. имеются все данные для этого исследования

Исследуем временной ряд $\delta(t)$ в программе GRETЛ. Сначала проверим ряд на стационарность расширенным тестом Дики-Фуллера. Сам ряд $\delta(t)$ нестационарный. Ряд из первых разностей стационарный (для модели без константы $p=3,224e-005$).

Посредством перебора различных спецификаций модели ARIMA приходим к варианту AR=0(авторегрессия нулевого порядка), I=0, MA=1(среднее скользящее первого порядка).

Для этого варианта оценки значимы (табл.2).

Таблица 2 - Значимость оценок модели

№	Элемент модели	Значение	Ст. ошибка	z	Значение P	Значимость
1	const	-0,007669	0,0009644	-7,952	1,83e-015	***
3	theta_1	-1,00000	0,258955	-3,862	0,0001	***

Рассмотрим коррелограмму остатков модели (рис.1).

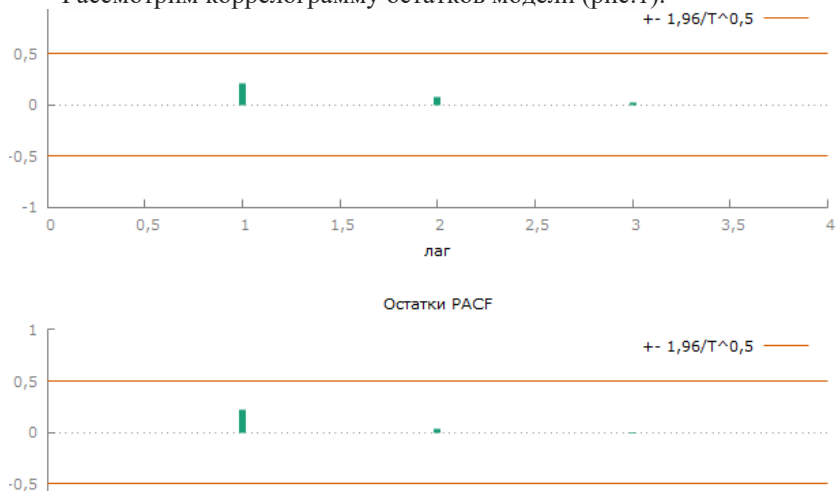


Рисунок 1 - Коррелограмма остатков ACF и PACF модели

На коррелограмме остатков выбросов нет, автокорреляции остатков нет, модель можно признать удовлетворительной. Временной ряд $\delta(t)$ это MA(1) – процесс.

Запишем временной ряд $\delta(t)$ с учетом значений константы и коэффициента

$$\Delta \delta_t = -0,0077 - 1,000 \varepsilon_{t-1} \quad (3)$$

$$\delta_t = \delta_{t-1} - 0,0077 - 1,000 \varepsilon_{t-1} \quad (4)$$

Модель (4) предполагает дальнейшее уменьшение доли потребления населения РФ. Это означает, исходя из (1), рост инвестиций в сложной экономической системе «розничная торговля».

Выводы.

4) Рассчитана доля потребления $\delta(t)$ населением РФ от розничного товарооборота за 2004-2019г.г.

5) Проанализирован временной ряд $\delta(t)$.

6) Предложена модель (4) для временного ряда $\delta(t)$, рассматривающая этот временной ряд как MA(1) – процесс.

Список литературы:

1. Соколин В.Л. Российский статистический ежегодник. 2005: Стат.сб./Росстат. -Р76 М., 2005. - 819 с.
2. Соколин В.Л. Российский статистический ежегодник. 2007: Стат.сб./Росстат. -Р76 М., 2007. - 825 с.
3. Соколин В.Л. Российский статистический ежегодник. 2009: Стат.сб./Росстат. -Р76 М., 2009. - 795 с.
4. Суринов А.Е. Российский статистический ежегодник. 2012: Стат.сб./Росстат. -Р76 М., 2012. - 786 с.
5. Суринов А.Е. Российский статистический ежегодник. 2014: Стат.сб./Росстат. -Р76 М., 2014. - 693 с.
6. Суринов А.Е. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат.сб./Росстат. -Р76 М., 2016. - 725 с.
7. Суринов А.Е. Российский статистический ежегодник. 2018: Стат.сб./Росстат. -Р76 М., 2018. - 694 с.
8. Малков П.В. Российский статистический ежегодник. 2020: Стат.сб./Росстат. -Р76 М., 2020. - 700 с.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИНДИКАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ: ПРИМЕР ФРАНЦИИ

Ряпухина В.Н., канд. экон. наук, доцент,
Джорджевич А., магистр экон. наук, аспирант
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье рассматривается опыт Франции по применению индикативного планирования в целях модернизации национальной экономики с момента формирования данного подхода до снижения его востребованности и последующего возрождения в рамках тенденции неоиндустриализации. Обосновывается зависимость интенсивности, охвата и детализации планирования в зависимости от уровня развития потенциала конкурентоспособности национальной промышленности в глобальном рыночном окружении.

Ключевые слова: модернизация, индустриализация, инновационное развитие, индикативное планирование.

Для государств, которые отстают по научно-техническому и технологическому уровню от экономически развитых стран или теряют свою позицию на мировом рынке актуальным и востребованным является вопрос структурной трансформации на базе реиндустриализации и технологической модернизации в целях предотвращения депрессивного состояния. В условиях неразвитой конкуренции, низких возможностей для инновационной деятельности, нерационального перераспределения ресурсов, низкой эффективности монетарных и фискальных инструментов критическим параметром экономического роста является активное и результативное государственное регулирование и планирование хозяйственной деятельности. В связи с этим в рамках данной работы мы решили проанализировать зарубежный опыт применения инструментария индикативного планирования на примере Франции, которая начиная с 40-50-х гг. была пионером индустриальной политики с элементами планирования как традиции сотрудничества правительства и представителей промышленности в направлении построения социальной рыночной экономики. Теоретической и методологической основой исследования проблемы индикативного планирования стали избранные работы российских ученых [1; 2; 3; 4].

Мы полагаем, что сколь бы то ни было значительный модернизационный скачок невозможен без структурных видоизменений на высокотехнологичной основе. Для реализации радикальных

модернизационных преобразований в целях мощного промышленно-технологического рывка и обретения международной конкурентоспособности индикативное планирование широко применялось не только во Франции, но и в Японии, Южной Корее, Скандинавских странах и других государствах. В 60-е гг. данный вид планирования в форме разработки планов, где индикаторы на разных этапах играли разную роль в развитии, как часть промышленной политики экономического «дирижизма» стал модным трендом в Западной Европе: его начала использовать Бельгия, внедрять Великобритания, данный тренд оказал влияние на «планификацию», формировавшуюся в тот момент в Германии. Принимая во внимание вышесказанное, мы можем говорить о том, что индикативное планирование не является сугубо национальным феноменом, хотя именно во Франции, за счет грамотного распространения, оно стало решающим стимулом развития страны и значительно повысило ожидания реального сектора экономики.

При этом интенсивность, охват, детализация планирования в разных государствах определялись типом экономики и уровнем ее развития. Так, например, в США, несмотря на то, что многие эксперты настаивали на применении французского опыта, широкое внедрение индикативного планирования посчитали неуместным, что нашло отражение в официальных обращениях действующего президента. «Важнейшей проблемой, которая активно обсуждалась в тот период, было то, не становится ли степень вмешательства государства в экономику, главным образом в отношении частного бизнеса, более значительной, чем соответствие государственной экономической политики общим правилам поведения в рыночной экономике. В частности, утверждалось, что в случае принятия индикативного планирования роль государственной власти необязательно должна существенно вырасти, но вероятность того, что она вырастет, велика. Степень государственного участия в экономике Франции в 50–60-е гг. действительно значительно возросла. Многие западные эксперты утверждали, что ситуация, когда планирование вызывает экономический рост, способствующий конкуренции, является желаемой и идеальной. Когда же планирование является, прежде всего, интервенцией, выгода становится менее очевидной» [5. с. 128].

Главными аспектами исторического опыта Франции в части индикативного планирования является разработка пятилетних планов, государственная поддержка крупных промышленных предприятий и крупных приоритетных проектов. В данной стране общенациональные

цели экономического развития и роста, как и инструменты их достижения, изначально определялись на основе экспертных оценок высококвалифицированных специалистов. При этом контролирующая функция состояла в разработке планов и координировании деятельности министерств с целью обеспечения ее соответствия общей экономической стратегии. На практике анализ предполагаемых перспектив развития позволял свободно распространять недетализированную информацию о будущих трендах в экономике, в сфере развития технологий и социальных процессов среди представителей бизнеса, государственных служащих, ученых, экспертов, профессиональных объединений и т.д. Обеспечение доступа к информации, привлечение широкого круга участников хозяйственной деятельности и, в целом, общественный диалог на разных этапах процесса разработки плана являлись принципиальными условиями индикативного планирования. В рамках подобного подхода конкретные решения в части экономических, социальных и политических вопросов принимались участниками специализированных комиссиях в процессе обсуждения, который способствовал установлению всеобщего взаимопонимания и выработке консенсуса по самым важным национальным реформам (например, по порядку финансирования различных отраслей). «Все это было связано не только с верой агентов экономической деятельности в количественные прогнозы, публикуемые правительством. Не менее важную роль сыграл тот факт, что на этапе 50-х — начала 60-х гг. идея социального консенсуса ставилась выше интересов частного сектора. И именно план был тем центром, вокруг которого происходили широкие общественные дебаты относительно главных приоритетов национального экономического развития» [5. с. 129].

Однако применение любого метода при его неизменности дает убывающую предельную полезность: вначале, на этапе ускоренного роста, результаты очевидны, но в последующем, применение метода лишь обеспечивает поддержание достигнутого уровня. В 70-е гг. Франция стала ведущей мировой промышленной державой, однако не смогла занять правильную нишу для полноценной реализации сравнительных экономических преимуществ и снижения уязвимости от конкуренции в области производства высокотехнологичной продукции со стороны лидеров, а в области производства низко и средне технологичной продукции – со стороны развивающихся стран. Также, членство в Европейском союзе обусловило рост удовлетворения внутреннего спроса за счет импорта. Помимо этого, с ростом открытости экономики за счет экзогенных факторов растет и экономическая

неопределённость развития. «Французское индикативное планирование было весьма эффективным на этапе ускоренного роста национальной экономики. Последовавшие негативные явления, явившиеся в основном результатом ошибок при разработке планов, были связаны, прежде всего, с тем, что инструменты, лежащие в его основе, уже не соответствовали растущей открытости национальной экономики и ее значительному усложнению. Но немаловажную роль сыграло и изменение идеологических предпочтений, а именно — рост влияния либеральной идеологии в экономике» [5. с. 130]. В этом проявляется недостаток стратегического планирования: при обострении международной конкуренции необходимы коррективы механизма планирования. Также индикативный план не должен терять авторитет, а его разработка сводится к идеологическому пиар-действию, обусловленному изменениями экономического окружения.

Рассадина А. К. говорит о том, что «существует еще одна весьма существенная, на наш взгляд, причина, которая способствовала отказу от индикативного планирования не только во Франции, но и в других развитых странах. Она связана с заинтересованностью крупного национального капитала в использовании инструментов регулирования национальной экономики лишь на определенных этапах. На начальном этапе процесса обретения национальной экономикой международной конкурентоспособности на фоне ее существенного отставания от мировых лидеров значительная часть крупного национального капитала заинтересована в ускоренной модернизации. Это ведет к консолидации его интересов с интересами большей части населения и государства» [5. с. 131-132]. Действительно, если изначально для эффективной реализации модернизационных изменений была необходима консолидация в форме широкого демократического консенсуса, то на последующих этапах, когда потенциал национального бизнеса стал достаточным для обеспечения конкурентоспособных позиций в глобальном масштабе, востребованность государственного планирования и регулирования снизилась. Таким образом, в определенный момент сам термин «планирование» стал невостребованным и непопулярным.

Однако новый этап экономического развития во Франции ознаменовался новой формой возрождающегося государственного регулирования. Развитие высокотехнологических сегментов и модернизация традиционных отраслей в целях распространения инноваций на территории страны на фоне стремления Европейского союза за счет реиндустриализации и внедрение инноваций

конкурировать с США и Китаем обусловило потребность в «неопланировании». Институт государственного финансирования, информирования по доступным технологиям, привлечения квалифицированной рабочей силы вышли на новый качественный этап. Это обусловило экономический рост деиндустриализованных регионов, остронуждающихся в этом, а также усиление адаптацию к новым условиям. Таким образом, произошло возрождение роли государства, а стратегическое планирование стало интегрированным на базе признания балансирующей функции индикаторов как своеобразных инструментов просвещения. При этом основными бенефициарами перемен стали малые, средние и крупные предприятия, а также стартапы – особенно в рамках развития кластеров или полюсов конкурентоспособности.

Список литературы:

1. Батукова Л. Р. Система государственного стратегического планирования: индикативный подход к организации // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 3 (12). С. 469-477.
2. Данилов И. П., Ладыкова Т. И. Индикативное планирование социально-экономических отношений и экономической безопасности с учетом глобальных социальных рисков (пандемия COVID-19) в условиях цифровизации общества // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Цифровая трансформация государственного и муниципального управления». 2021. С. 12-16.
3. Исакова Г. К. Функции индикативного планирования в системе государственного управления: отечественный и зарубежный опыт // Аллея науки. 2019. Т.2. № 2 (29). С. 489-493.
4. Минашкин В. Г. Роль научной школы Абалкина в возрождении идей индикативного планирования // Научные труды Вольного экономического общества России. 2021. Т. 227. № 1. С. 182-192.
5. Рассадина А. К. Планирование как инструмент государственной промышленной политики: опыт Франции // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2018. № 1. С. 122-139.

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Селиверстов Ю.И., д-р экон. наук, профессор,
Дмитриева Ю.А., магистрант
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Цифровые платформы являются ключевым инструментом цифровой трансформации, позволяя бизнесу успешно маневрировать в рыночной среде. Цифровые экосистемы стали серьезным заказчиком на рынке труда, и не считаться с тем влиянием, которое они сейчас оказывают на всю экономику, невозможно. В статье рассматривается сущность цифровых платформ, их элементы и типы, представлена усовершенствованная классификация цифровых платформ.

Ключевые слова: цифровые платформы, цифровая трансформация, экономический рост, цифровизация, экономический рост, экономические системы, инновационные инструменты.

Мировая экономика переживает период коренной трансформации. На первый план выходят технологии, которые в корне меняют условия функционирования различных бизнес-систем. На рынке все более широкие возможности получает цифровой бизнес, который можно рассматривать как новую модель бизнеса, охватывающую людей бизнес и вещи, масштабируемую на весь мир и обеспечивающую массовое персональное обслуживание в любом месте и в любое время.

Цель цифровых преобразований – создать наилучший, умный, быстрый бизнес, который может лучше предвидеть и удовлетворять потребности своих клиентов.

Основой цифровой трансформации является успешное внедрение цифровых инновационных технологий в бизнес, чтобы удовлетворить и превзойти ожидания сегодняшних клиентов.

Цифровые платформы позволяют автоматизировать работу, на которую еще не так давно уходил труд многих людей: круглосуточно принимать заказы клиентов, отвечать на часто задаваемые вопросы тысяч интернет-пользователей и даже советовать подходящие товары. Среднестатистический россиянин хотя бы раз пользовался такими услугами в интернете.

За последние годы появилось много цифровых сервисов, которые конкурируют друг с другом за внимание пользователей. Это только стимулирует рост индустрии, ведь лидеры рынка должны постоянно предлагать новые идеи, задавать тренды.

В настоящее время наиболее значительный экономический рост показывают в первую очередь компании-платформы. Под цифровой платформой принято понимать программное обеспечение, позволяющее пользователям создавать связи, способствующие обмену товарами, социальной валютой.

По сути, это виртуальная площадка с установленными правилами, где поддерживается комплекс автоматизированных процессов, обеспечивающих потребление цифровых услуг большому количеству пользователей [6].

Самое главное свойство платформ – это сетевые эффекты. Наличие сетевых эффектов приводит к тому, что ценность продукта (услуги) возрастает пропорционально количеству пользователей самого продукта или связанных с ним продуктов. Взрывной рост количества и роли цифровых платформ напрямую связан с тем, что они стали основным интегратором и проводником технологий [5].

Исследовательская компания Futurum Research, которая специализируется на консалтинговых услугах в области цифровой трансформации, выделяет четыре необходимых элемента цифровой платформы [1].

1. *Управление данными.* Умное управление данными должно быть ядром любой цифровой интеллектуальной платформы. Всесторонний анализ информации предполагает накопление как можно большего объема разнообразных данных, по возможности включая и те, которые только косвенно связаны с предметной областью исследований.

2. *Встроенная аналитика.* Аналитика является конечной целью сбора данных, так как именно анализ придает смысл громадному количеству собираемых слов и чисел. Важно, чтобы аналитика содействовала достижению поставленных целей и создавала заметные ценности (например, формировала новые знания).

3. *Машинное обучение и искусственный интеллект.* Процесс накопления всей доступной информации требует наличия инструментов отбора необходимых для принятия решения данных в имеющемся массиве всех доступных данных. Это обеспечивают технологии машинного обучения и искусственный интеллект.

4. *Принятие решений в режиме реального времени.* Технологии машинного обучения и искусственный интеллект позволяют

автоматизировать взаимодействие сотрудников с пользователями, уменьшить время реакции на пользовательские запросы, обеспечить принятие решений в реальном времени.

Когда компании разрешают машинам принимать решения и/или обрабатывать информацию, решения принимаются намного быстрее и точнее, поскольку они основаны на реальных актуальных данных.

Обозначенные выше составляющие цифровой платформы будут эффективны, если они используются в процессе взаимодействия с клиентами, соответствующих бизнес-задачам и маркетинговым целям.

Все элементы работают вместе, чтобы создать потенциальную прибавочную стоимость, которая формируется только в условиях положительной реакции потребителей.

Исследователями рассматриваются основные типы цифровых платформ [8]:

1. *Инструментальная цифровая платформа*, в основе которой находится программный или программно-аппаратный комплекс (продукт), предназначенный для создания программных или программно-аппаратных прикладных решений.

2. *Инфраструктурная цифровая платформа*, в основе которой находится экосистема участников рынка информатизации. Целью функционирования данной платформы является ускоренный вывод на рынок и представление потребителям в секторах экономики решений по автоматизации их деятельности (ИТ-сервисов), использующих сквозные цифровые технологии работы с данными и доступ к источникам данных, реализованные в инфраструктуре данной экосистемы.

3. *Прикладная цифровая платформа* представляет собой бизнес-модель (модель ведения хозяйственной деятельности) по предоставлению возможности алгоритмизированного обмена определенными ценностями между значительным числом независимых участников рынка за счет проведения транзакций внутри единой информационной среды. В результате этого происходит общее снижение транзакционных издержек, так как система разделения труда трансформируется в соответствии с изменениями из-за применяемых цифровых технологий.

Классификация цифровых платформ представлена на рис. 1

Прежде всего, следует отметить влияние цифровых платформ на связь между двумя явлениями и свойствами: предложение продукта – его ценность.

Как правило, для линейных предприятий до бурного развития цифровых платформ была характерна следующая зависимость:

сокращение предложения продукта, пользующегося спросом, увеличивало ценность (а значит, и цену) этого продукта в глазах покупателей. Чем реже требуется продукт, тем он дороже.

Особенностью платформы как модели бизнеса является то, что она заменяет пошаговую цепочку передачи ценности от ее производителя к потребителю, требующую длительного времени на площадку, позволяющую мгновенно передавать ценности всем заинтересованным сторонам – участникам платформы [4].

Цифровая платформа становится инструментом создания ценности, поскольку ее реализация и дальнейшее внедрение требуют цифровой трансформации предприятия, в результате осуществления которой изменяется сама бизнес-модель.

Цифровая платформа создает основную ценность с точки зрения резкого снижения издержек и проявляется в трех аспектах [9].

1. *Внутреннее взаимодействие сотрудников организации, в которой была внедрена цифровая платформа.* Подразделения и сотрудники становятся менее изолированными, а сотрудничество становится одной из движущих сил в развитии и функционировании организации, формируется цифровое взаимодействие в предприятии.

2. *Взаимодействие сотрудников компании с потребителем.* Взаимодействие с потребителем становится максимально персонализированным и, соответственно, максимально удобным и комфортным для клиента.

3. *Возможность для взаимодействия различных сторон напрямую.* Пользователи, контрагенты, сторонние организации, государственные ведомства и т.п. могут взаимодействовать между собой исключая посредников.

Это приводит как к исключению человеческого фактора, так и к исключению самого человека как посредника.

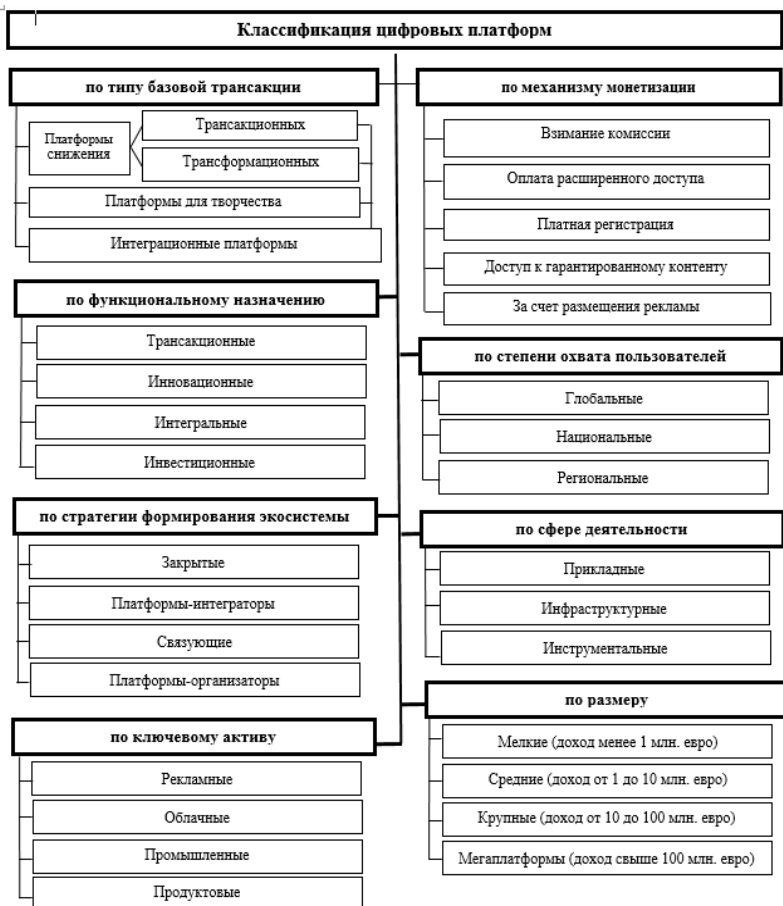


Рисунок 1 - Классификация цифровых платформ
Разработано авторами на основании [2,5]

Еще один привлекательный аспект трансформации цифровых платформ мировой экономики – их способность создавать новые рынки. Например, только в США компания Uber привлекла в сферу пассажирских перевозок около 200 тысяч водителей, которые ранее никогда не оказывали услуги такси, а также миллионы пассажиров, ранее предпочитавших для передвижения автобусы и метрополитены.

Процесс цифровой трансформации проходит не только на глобальном уровне, но и на уровне отдельных компаний. В настоящее время изучение данного вопроса является актуальным, международные компании внедряют новые технологии, проводят цифровую трансформацию своих бизнес-моделей для повышения конкурентоспособности за счет создания технологических барьеров, преодолеть которые конкурентам не удастся.

Согласно анализу BCG (Boston Consulting Group), в секторах B2C всегда доминировало внедрение цифровых технологий: СМИ, где уже произошли фундаментальные изменения; розничная торговля; телекоммуникации; страхование и банковское дело. Во-первых, цифровая трансформация охватывает медиа- и телекоммуникационную отрасли. Если всего несколько лет назад большинство людей получали информацию через печатные журналы и телевидение, то сейчас ситуация изменилась. Основное внимание современного общества уделяется интернет-порталам, поскольку именно через них в любое время можно получить актуальную информацию. Компаниям в этих отраслях все чаще приходится приспосабливаться к новой реальности: менять свою бизнес-модель или уходить с рынка [7].

В 2021-2023 гг. получит продолжение тенденция к ускорению цифровизации экономики благодаря созданию основанных на цифровых платформах экосистем, таких как «Яндекс» и «Сбер». Российские компании стремятся внедрять и развивать механизмы сбора информации, позволяющие создавать цифровые дубликаты процессов управления, производства и продаж на основе технологий больших данных с целью их оптимизации.

Продолжается вовлечение граждан в экономику совместного потребления, одной из форм которой является разрабатываемый, на сегодняшний день, в Москве цифровой сервис по сдаче в аренду личных автомобилей, усиливающий роль интернет-продаж.

От того насколько быстро и эффективно компании будут внедрять цифровые решения в свой бизнес зависит их конкурентоспособность, важно опираться не только на традиционный опыт, но и учитывать зарубежный опыт трансформации экономики.

Мировая экономика переживает довольно масштабные преобразования из-за стремления современных компаний снизить стоимость своих услуг с помощью цифровых платформ [3].

При разработке программного обеспечения самой цифровой платформы представляется невозможным свести затраты к нулю, поскольку разработка качественных модулей этого программного

обеспечения требует вознаграждения программистов. Однако в данном случае платформенные компании пытаются минимизировать затраты за счет аутсорсинга и размещения заказов на онлайн-выполнение соответствующих работ программистам по всему миру. Промышленные компании используют этот опыт на онлайн-аукционах для поставщиков оборудования.

Способность цифровых платформ активно собирать информацию о пользователях позволила создать большие наборы данных (Big Data), которые также трансформировали мировую экономику, приняв различные управленческие решения на основе обработки этих наборов данных специализированными программными средствами. Поэтому в маркетинге большие данные стали основой для прогнозирования направления развития потребительских предпочтений, позволяя производителям оценивать степень лояльности потребителей и принимать меры по продлению жизненного цикла продукции.

В основе трансформации глобальных экономических процессов компаниями-платформами лежит децентрализация их деятельности. Учитывая растущую конкуренцию в современной экономике, которая оставляет очень мало времени для дальнейшего поиска путей развития предприятия, такая децентрализация повышает адаптивность предприятия к сильной динамике внешних и внутренних факторов, влияющих на его деятельность.

Положительным опытом децентрализации является деятельность Силиконовой долины в США. Масштабные инвестиции инициируют разработку тысяч проектов, из которых рынок выбирает несколько десятков, способных приносить прибыль в объеме, компенсирующем затраты на инвестиционные проекты для инвестора, который не был признан потребителями своей продукцией или услуг. Такой масштабный отбор позволяет разрабатывать проекты, которые не попадают под внимание инвесторов при их централизованном поиске [7].

Похожий отбор идей вначале через доступ к цифровым платформам для взаимодействия с покупателями, а затем через рынки приводит к тому, что огромное количество идей существует на благо национальной экономике, принося прибыль и делая цифровые платформы необходимой частью. Подобный подход к отбору идей является перспективным, как в рамках отдельных компаний, так и в рамках мирового сообщества.

Список литературы:

1. Digital Intelligence: The Heart of Successful Digital Transformation / Daniel Newman – Futurum Research, 2017
2. Бауэр В.П. Цифровые платформы как инструмент трансформации мировой и российской экономики в 2021–2023 годах / В.П. Бауэр, В.В. Еремин, В.В. Смирнов // Экономика. Налоги. Право. 2021. №1. С. 210-218.
3. Гарифуллин Б.М. Цифровая трансформация бизнеса: модели и алгоритмы / Б.М. Гарифуллин, В.В. Зябриков // Креативная экономика, 2018. - № 9. - С. 75-81
4. Паркер Дж., Альстин М. ван, Чаудари С. Революция платформ: Как сетевые рынки меняют экономику – и как заставить их работать на нас. М.: КРОК, 2017. – 338 с.
5. Управление бизнесом в цифровой экономике: вызовы и решения / под ред. И.А. Аренкова, Т.А. Лезиной, М.К. Ценжарик, Е.Г. Черновой. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2019. – 360 с.
6. Хлебенских Л.В. Цифровые платформы – своевременные инновации. // Актуальные аспекты фундаментальных прикладных исследований: IX Всероссийская научно-практическая конференция, 24 октября 2019 г., Орел.
7. Цифровая трансформация бизнеса: как и зачем меняться в digital-эру [Электронный ресурс] URL: <https://vc.ru/flood/42092-cifrovaya-transformaciya-biznesa-kak-i-zachem-menyatsya-v-digital-eru> (дата обращения: 23.09.2021)
8. Цифровая трансформация и новые модели ведения бизнеса - тезисы экспертов конференции «Умные решения-умная страна» [Электронный ресурс] URL: <https://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения: 23.09.2021)
9. Цифровые платформы. Методологии. Применение в бизнесе: Коллективная монография / Под общ. ред. Славина Б.Б., Зараменских Е.П., Механджиева Н. – М.: Прометей, 2019. – 228 с.
10. Цифровые платформы. Подходы к определению и типизации. [Электронный ресурс] URL: http://files.data-economy.ru/digital_platforms.pdf (дата обращения: 23.09.2021)

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

Селиверстов Ю.И., д-р. экон. наук, профессор,
Дмитриева Ю.А., магистрант
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Развитие цифровых технологий оказывает влияние на структуру экономических отношений, воздействуя на методы традиционного производства, заставляя компании все больше полагаться на искусственный интеллект. В статье рассматривается влияние цифровой трансформации на конкурентоспособность хозяйствующих субъектов, а также рассматриваются процессы управления конкурентоспособностью в цифровой экономике.

Ключевые слова: цифровая трансформация, конкурентоспособность, экосистема предприятия, цифровая зрелость компании, онлайн-сервисы, цифровая экономика.

Конкурентоспособность предприятий в основном определяется эффективностью использования производственного потенциала, успешностью финансовой деятельности, конкурентоспособностью продукции и ее качеством, эффективностью сбытовой деятельности [4,6]. Управление конкурентоспособностью в цифровой экономике является важнейшим аспектом ведения бизнеса. Цифровизация оказывает существенное влияние на основные движущие силы конкуренции, исследованные в свое время Майклом Портером [1]. В частности, О.Б. Пичков с коллегами в своей монографии [4] анализируют трансформацию отраслевой конкуренции в условиях цифровой экономики (табл. 1).

Таблица 1 – Трансформация отраслевой конкуренции в цифровой экономике

Основные силы конкуренции	Особенности проявления в цифровой экономике
Вхождение на рынок новых участников	Цифровизация трансформирует правила функционирования отраслей, снижая традиционные модели для входа. Цифровые бизнес-модели гораздо менее капиталоемки и способны обеспечить существенную экономию за счет эффекта масштаба

Продолжение табл. 1

Появление субститутов (продуктов-заменителей)	Под действием цифровизации трансформируются риски появления товаров- или услуг-заменителей. Альтернативу реальным товарам могут составить их виртуальные аналоги или гибриды объединяющие физическую и цифровую форму (примеры: электронные книги, смартфоны, которые заменяют собой телефон, фотоаппарат, видеокамеру, диктофон и т.д.)
Рыночная власть покупателей	Широкое распространение социальных сетей, появление новых лидеров мнений (например, блогеры), формирование устойчивых каналов обратной связи сформировали из покупателей активных участников развития компании и обусловили формирование клиентских сетей. В руках потребителей появился широкий спектр инструментов влияния на поставщиков: мгновенный доступ к разнообразным данным; информация из социальных сетей, включая отзывы, обзоры и общение с другими клиентами; способность быстро и с низкими затратами переключиться на другие продукты и услуги в электронном виде.
Рыночная власть поставщиков	Поставщики также сталкиваются с вызовами цифровой трансформации. От их реакции зависит и успех партнеров. С одной стороны, предприятия, использующие цифровые инструменты или иные решения для упрощения электронного взаимодействия с другими компаниями, могут способствовать росту своих партнеров. С другой стороны, поставщики, действующие в рамках традиционных условий, могут стремиться замедлить продвижение новых моделей или же оспорить их законность.

Рассматривая такой фактор, как соперничества между действующими конкурентами, Д. Роджерс указывает, что вследствие цифровой трансформации на смену линейным бизнес-моделям приходят сетевые. Их задача - не заставить клиента пользоваться определенным продуктом, а создать среду для взаимодействия и обмена ценностями между группами клиентов [5].

Российские компании также вынуждены столкнуться с процессом цифровой трансформации, который приведет к полным изменениям. Отечественные предприятия должны представлять собой совершенно другие структуры, которые станут новыми игроками на конкурентных

рынках, опираясь на новые и необычные экономические и управленческие принципы, которые диктуют цифровые технологии [2].

В процессе цифровой трансформации компания проходит этапы качественных изменений, которые выражаются в совершенствовании процессов в производственной, финансовой, материальной и информационной сферах ее деятельности, что позволяет ей адаптироваться к современным условиям цифровой экономики и закрепить свои конкурентные преимущества [9]. Процесс управления предприятием поднимает вопросы, связанные с увеличением доли нематериальных активов в конечной стоимости товаров, а также расширением легкого доступа к цифровым технологиям, платформам, передовым технологиям и рынкам, что влияет на конкурентоспособность предприятия в цифровой иерархии. Можно выделить несколько технологических трендов, позволяющих расширить проникновение искусственного интеллекта в деятельность предприятия и создавая конкурентное преимущество. Технологические тренды представлены на рис. 1

Технологии, позволяющие повлиять на экосистему предприятия, состоящую из технической части (компьютеры, технологии, устройства), облачные сервисы, стандартизированные программные обеспечения и др. все это описывает индустрию 4.0 [11].

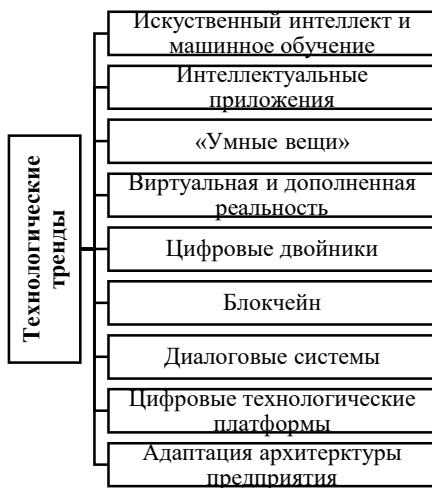


Рисунок 1 - Технологические тренды [8]

Опираясь на теоретическую базу можно сформировать модель управления конкурентоспособность предприятия (табл. 2)

Таблица 2 – Модель управления конкурентоспособностью предприятия [9].

Объект	Критерии	Цели	Инструменты
Предприятие	Структура предприятия	Ресурсы	Автоматизация, контроль
Экосистема	Формирование внутренних и внешних связей структуры	Цифровые экосистемы	Кооперация, аудит
Стратегии	Эффективность	Хозяйственная деятельность предприятия	Прогнозирование, стратегическое планирование
Цели	Создание ценности	Производство, реализация	Цифровые модели
Инновации	Рост инновационной активности	Инвестиции в нематериальные активы	Управление инновациями

Реализации мероприятий по повышению конкурентоспособности любого хозяйствующего субъекта связана с обработкой, передачей большого объема данных. Это позволяет говорить о бизнес-системе, как об информационной системе, которой необходима разработка ПО, способного аккумулировать и обновлять информацию о системах, средствах, участниках процесса управления [5].

Для реализации стратегии цифровой трансформации необходимо оценить цифровую зрелость компании. Каждая модель адаптирована к отрасли, размеру компании и предложению. В свою очередь, каждая компания характеризуется своим собственным уровнем цифровой зрелости. Цели оценки зрелости цифровых технологий позволяют компании оценить потенциал цифровых, производственных и человеческих ресурсов и сравнить их возможности со своими стратегическими планами, оценить их конкурентоспособность, увидеть перспективы дальнейшего развития.

Таким образом, конкурентоспособность предприятия в современном мире не может быть реализована вне нового экономического уклада жизни, а внедрение цифровых технологий, инноваций в управлении и производстве создаст подушку безопасности в конкурентной борьбе.

Важная часть внедрения системы управления конкурентоспособностью цифровой экосистемы компании.

Список литературы:

1. Michael E. Porter. The Five Competitive Forces that Shape Strategy, [Harvard Business Review](#), January, 2008, p.86.
2. Бабкин А.В., Чистякова О.В. Цифровая экономика и ее влияние на конкурентоспособность предпринимательских структур // Российское предпринимательство. 2017. №24. С. 110-117.
3. Вопросы повышения конкурентоспособности хозяйствующих систем : монография / под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Ю.И. Селиверстова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. 193 с.
4. Гавриловская С.П., Рудычев А.А. Информационное обеспечение системы управления конкурентоспособностью предприятия // Актуальные проблемы экономического развития: сб. докл. Междунар. заочной науч.-практ. конф./ Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. С. 78-82.
5. Реалии и перспективы цифровой трансформации экономики: монография / В.Д. Миловидов, В.А. Оначук, С.Ю. Перцева и др.: под ред. О.Б. Пичкова. - М.: МГИМО-Университет, 2020. - 209 с.
6. Роджерс Д. Цифровая трансформация. Практическое пособие / Дэвид Л. Роджерс. - М.: Издательская группа "Точка" 2017. – 73 с.
7. Селиверстов Ю.И. Цифровая трансформация бизнеса субъектами малого и среднего предпринимательства как фактор роста конкурентоспособности / Ю.И. Селиверстов, А.А. Рудычев, Ю.А. Дмитриева // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 11 (часть 3) – С. 531-539
8. Синцова Е.А., Воскресенская О.В. О влиянии цифровой экономики на конкурентоспособность промышленных предприятий // Экономика и управление. 2020. №9 (10). С. 986-992.
9. Тесленко И.Б. Цифровая экономика: учебник / И.Б. Тесленко, В.Е. Крылов, О.Б. Дигилина, А.М. Губернаторов. – М.: КНОРУС, 2021. – 214 с.
10. Цифровая экономика и ее влияние на конкурентоспособность предпринимательских структур [Электронный ресурс] URL: https://www.researchgate.net/publication/324094913_Cifrova_ekonomika_i_ee_vlianie_na_konkurentosposobnost_predprinimatelskih_struktur (дата обращения на сайт: 26.09.2021)
11. Шваб Клаус. Технологии четвертой промышленной революции» / Shaping The Fourth Industrial Revolution. — М.: Эксмо, 2018. — 320 с.

ФАКТОРЫ УСПЕХА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА

Селиверстов Ю.И., д-р экон. наук, профессор,
Дмитриева Ю.А., магистрант
*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. Сегодня технологии играют важную роль в развитии компаний. Цифровая трансформация позволяет предприятиям расширить возможности функционирования и повышать эффективность активов и операций. В статье рассмотрены основные факторы, обеспечивающие успех цифровой трансформации бизнеса и последствия, сопутствующие им.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, индекс цифровизации, цифровые технологии, цифровые бизнес-процессы.

Цифровая трансформация компании – это не очередной маркетинговый термин, а новая реальность, которая заставляет компании радикально переосмыслить свои бизнес-процессы и подходы к клиентам. Способность быстро адаптироваться к изменениям и оптимизировать свою работу на лету, а также адаптироваться к ожиданиям клиентов - вот основные задачи дигитализации бизнеса [1].

Ожидания клиентов относительно своевременности и качества предоставления услуг стремительно растут. Это особенно актуально для молодого поколения потребителей. Высокий уровень обслуживания становится стандартным требованием. Подайте заявку на получение кредита, активируйте услугу, закажите товары, получите доступ к информации о расходах, проконсультируйтесь: клиенты хотят выполнять все эти операции здесь и сейчас с помощью устройств, которые у них «под рукой». Потребители все больше ценят свое время, нуждаются в мгновенной обратной связи и понятном, удобном интерфейсе для удовлетворения своих потребностей. Хороший дизайн информационных ресурсов, наличие онлайн-чатов и индивидуальный подход – это мир, к которому клиенты уже привыкли [2].

Чтобы соответствовать высоким ожиданиям клиентов, компаниям необходимо ускорить оцифровку своих бизнес-процессов. Для этого достаточно автоматизировать существующие бизнес-процессы. Компаниям необходимо изобрести их заново. Основными целями цифровой трансформации являются повышение скорости принятия

решений, увеличение вариативности процессов в зависимости от потребностей и особенностей клиента, а также сокращение числа сотрудников, вовлеченных в процесс.

Создание цифровых бизнес-процессов предполагает фундаментальный реинжиниринг и пересмотр существующих ограничений. На начальном этапе реструктуризации необходимо выбрать те области процесса, которые связаны с клиентским опытом. Например, банк снизил затраты на 60%, применив автоматизированную систему предварительного одобрения ипотеки, тем самым длительность процедуры сократилась с нескольких недель до нескольких минут [3].

На рис. 1. представлен индекс цифровизации и интенсивности использования цифровых технологий в 2019 году.

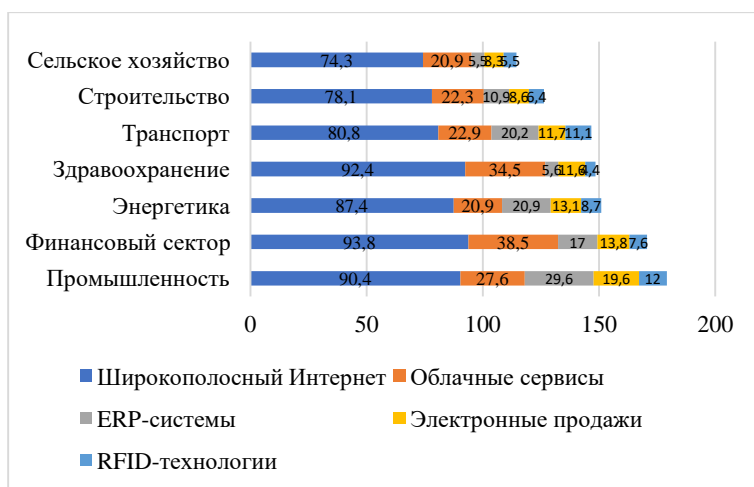


Рисунок 1 - Индекс цифровизации и интенсивность использования цифровых технологий в 2019 г., доля организаций, использующих цифровые технологии, % [5]

Скорость принятия решений, концентрация на наиболее важных тенденциях рынка, внутренняя организация процесса цифровой трансформации – вот три составляющие успешной цифровизации компании. Об этом заявили тысячи руководителей ведущих компаний по всему миру в ходе опроса, проведенного консалтинговой фирмой Bain & Company [4].

Скорость принятия решений позволяет оставаться в русле изменений, происходящих при цифровизации на конкретном рынке. Компании, которые быстро принимают решения могут в 5,8 раз быстрее добиваться поставленных целей при цифровой трансформации бизнеса.

Для высокой скорости принятия решений необходимо концентрироваться на наиболее важных трендах на рынке, где она работает. Необходимо выбрать направление, которое позволит добиться наибольшего эффекта. Для одной компании это может быть безопасность данных, для другой развитие 3D печати, для третьей – развитие облачных сервисов или автоматизация [6,7]

Внутренняя организация процесса цифровой трансформации также способствует быстрому принятию решений. Необходимо разделить запланированные инициативы на составляющие, создать в компании творческие команды для выполнения этих подзадач и организовать взаимодействие команд между собой [4].

Важнейший катализатор нового этапа цифровой трансформации – растущие успехи в развитии передовых технологических направлений, включая ИИ, робототехнику, блокчейн, технологии виртуальной и дополненной реальности и ряд других. Эти технологии предоставляют потребителям уникальные возможности, в том числе высокую точность прогнозирования и принятия управленческих решений, основанных на данных, кратное снижение издержек, обеспечение лучшего качества «потребительского опыта» (рис.2)



Рисунок 2 - Динамика затрат на новые и традиционные ИКТ в мире, млрд долл. [5]

Сегодня большинство организаций располагают большими объемами данных. Они могут стать ценными идеями для развития бизнеса и могут быть использованы для принятия более обоснованных и быстрых решений.

Подход к управлению бизнес-процессами, основанный исключительно на анализе реальных данных, называется data-driven («управляемый данными»). Это позволяет наилучшим образом реагировать на быстро меняющиеся потребности потенциальных клиентов, корректировать предложение и развивать сервис в правильном направлении [2].

Подход, основанный на данных, позволяет понять, какие товары и услуги будут востребованы еще до того, как проявится потребительская тенденция.

Таким образом, на основе всего вышеизложенного можно сделать вывод, что одним ключевым фактором, из которого вытекают другие является гибкость и скорость компании. Сегодня использование цифровых технологий для поиска инновационных способов продвижения продукции на рынок является важнейшей предпосылкой процветания компаний.

Список литературы:

1. 6 факторов успеха цифровой трансформации бизнеса [Электронный ресурс] URL: <https://ngmsys.com/blog/business-process-digitalization> (дата обращения на сайт: 24.09.2021).
2. Вертакова Ю. В., Крыжановская О. А. Особенности развития организаций в условиях цифровой трансформации // Вестник ГУУ. 2020. №10. С. 115-120.
3. Демура Н.А., Ярмоленко Л.И., Кажанова Е.Ю. Цифровизация как необходимое условие экономического развития России и регионов // Экономика устойчивого развития. 2019. № 2(38). С. 204-214.
4. Лидеры выделили три ключевых фактора успеха цифровой трансформации [Электронный ресурс] URL: <https://digital.ac.gov.ru/news/1179/> (дата обращения на сайт: 24.09.2021)
5. Романович Л.Г., Рошковану Е., Романович М.А. Актуальные проблемы лого инновационного бизнеса в условиях глобализации // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 8. С. 235-240.
6. Скруг В.С. Цифровая экономика и логистика // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 5. С. 138-144.
7. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты. Доклад НИУ ВШЭ // XXII апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. 2021. 242 с.

ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС В КОНТЕКСТЕ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Янченко Е.В., д-р. экон. наук, доцент,
*Саратовский государственный технический
университет им. Гагарина Ю.А.*

Аннотация. Эффективность трансформации и модернизации топливно-энергетического комплекса связана с выполнением целей устойчивого развития, в частности целей 7,12,13. Индикаторы выполнения целей показывают положительную динамику. В статье определены направления поддержки развития топливно-энергетического комплекса.

Ключевые слова: цели устойчивого развития, топливно-энергетический комплекс, энергосбережение, топливно-энергетические ресурсы, «зеленая» энергетика.

Особая роль топливно-энергетического комплекса как своеобразного «локомотива экономических преобразований» в Российской Федерации определяется тем, что в нем аккумулируется более половины прибыли, создаваемой в отраслях материального производства. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) представляет собой не только энергетическую базу национальной экономики, обеспечивающую стабильное производство продуктов и услуг, консолидацию регионов и значительные поступления средств в государственный бюджет, но и источник проблем: загрязнения, ухудшения среды обитания человека и животного мира. В данной связи возникает ряд задач, которые могут быть адресованы предприятиям ТЭК, сформулированные ООН в рамках Концепции устойчивого развития (КУР). В частности, непосредственно ТЭК касается цель №7 – недорогая и чистая энергия, цель №12 - ответственное потребление и производство, цель №13 (опосредованно) - борьба с изменениями климата [1]. Реализация этих целей предполагает обеспечение доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии, переход к рациональным моделям потребления и производства, а также активизацию борьбы с изменениями климата и его последствиями. Те же ориентиры в развитии национальной энергетической системы обозначены в Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года, не противоречат Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и

соответствуют Доктрине энергетической безопасности нашей страны. В контексте достижения целей КУР топливно-энергетическому комплексу предстоит масштабная трансформация в более эффективную, гибкую и устойчивую систему, способную, с одной стороны, удовлетворять растущий в мире спрос на энергетические ресурсы, с другой, осуществлять декарбонизацию, постепенный отказ от углеродной энергетики.

Устойчивая энергетика – неотъемлемый фактор укрепления экономики, защиты экосистем и достижения справедливого, равного и беспрепятственного доступа к источникам энергии для всех. В нашей стране объемы добычи и производства энергетических ресурсов превышают внутренние потребности: по нефти - более чем в 1,9 раза, газу - в 1,5 раза, углю - в 1,8 раза, дизельному топливу - в 2,6 раза, автомобильному бензину - в 1,1 раза [2].

При этом в 2012-2018 гг. складывается тенденция сокращения энергоёмкости ВВП (рис.1). В порядке выполнения цели №7 устойчивого развития – обеспечения доступа к недорогой и чистой энергии – констатируется позитивные изменения в итоговых результатах – прирост на 1 п.п. (2016-2018 гг.) показателя доступности электроэнергии для населения.

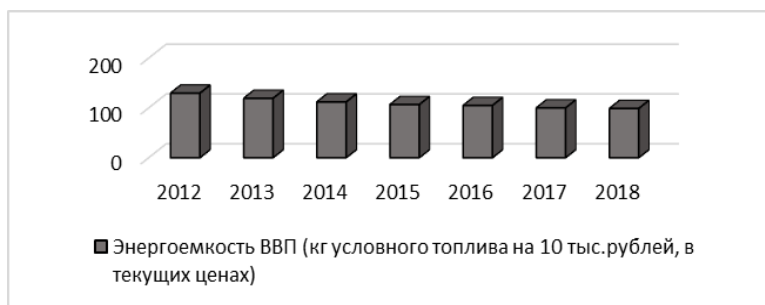


Рисунок 1 - Динамика энергоёмкости ВВП РФ, кг/10000 руб. (Источник: [1])

Снижение энергоёмкости ВВП РФ происходит в русле глобальной тенденции сокращения энергоёмкости экономического роста. Темпы роста спроса на энергию все меньше зависят от темпов роста мировой экономики и населения. Прогнозируется, что мировой спрос на энергоносители будет расти еще медленнее, чем мировая экономика.

Сценарий развития мирового ТЭК, описываемый в качестве базового в большинстве прогнозов зарубежных аналитиков, предполагает, что глобальный спрос на энергоносители вырастет к 2040 году приблизительно на 35 – 45 % при стабилизации потребления энергии в странах ОЭСР [3]. Многие страны мира взяли курс на построение «зеленой» энергетики и активно развивают использование возобновляемых ее источников.

Динамика доли возобновляемых источников энергии в энергетическом потреблении нашей страны нестабильна (рис.2): в 2018 г. был восстановлен уровень 2013 г. (17,3 %) после некоторого периода падения рассматриваемого показателя.

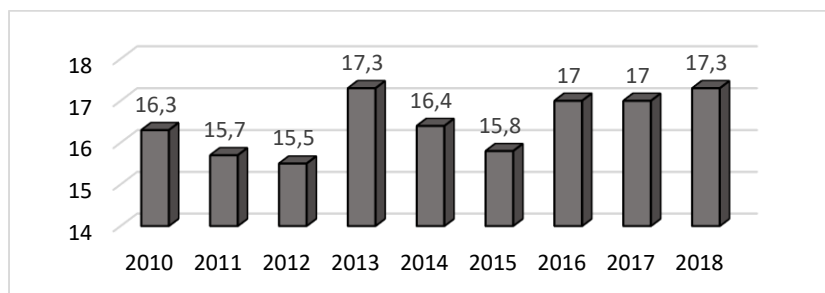


Рисунок 2 - Возобновляемые источники энергии, % (Источник: [1])

В структуре возобновляемых источников электроэнергии из производимых ими 1378,2 ГВтч на солнечную энергетику приходилось 719,9 ГВтч, ветровую – 231,9 ГВтч, геотермальную - 426,3 ГВтч. Объем использования возобновляемых источников энергии увеличился на 1 п.п. (2010 – 2018 гг.)

Выполнение цели №12 предполагает осуществление устойчивого потребления и производства посредством повышения эффективности использования ресурсов и энергии – энерго- и ресурсосбережения, создания «зеленых» рабочих мест, обеспечения достойных и безопасных условий труда и более высокого качества труда и жизни для всех. Подсчитано, что в Европейском Союзе (ЕС) 4,5 тонны из каждых 15 тонн материалов, потребляемых ежегодно, тратятся впустую, и это при том, что цены на сырье, топливно-энергетические ресурсы растут. Предполагается, что за счет улучшения экодизайна и повторного использования предприятия ЕС могут получить до 604 миллиардов евро

или 8% от их годового оборота чистой экономики [4]. Сокращение будущих экономических, экологических и социальных издержек обусловит рост устойчивости, экономической конкурентоспособности, снижение уровня бедности. Так, в России потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого снизилось на 1.5 п.п. (2010 – 2018 гг. – рис.3).

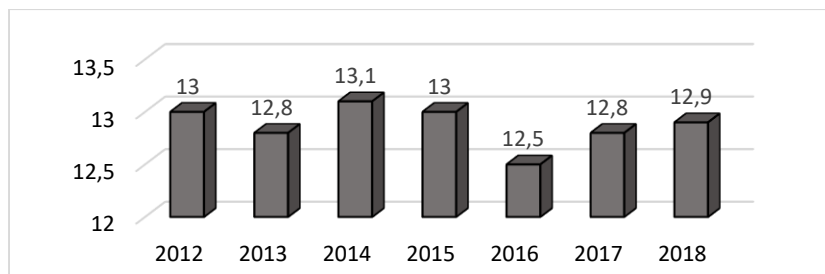


Рисунок 3 - Потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого (тонн условного топлива) (Источник: [1])

Косвенным образом изменение климата на нашей планете связано с деятельностью топливно-энергетического комплекса. Реализация цели № 13 КУР направлена на предотвращение дестабилизации достижений последних десятилетий, осуществление перехода в будущем к низкоуглеродной экономике. Выбросы парниковых газов в нашей стране являются нестабильной величиной и колеблются от 64,6 % от уровня 1990 г. (на 2010 г.) до 67,6 % (на 2017 г.). В целом, уровень выбросов повышается, хотя в отдельные годы (2013, 2014 гг.) было незначительное снижение показателя. Если в 2010 г. выбросы парниковых газов составляли 44,4 т/ млн руб. ВВП, то в 2018 г. этот показатель был 23,4 т/ млн руб. ВВП.

Переход на путь ресурсоэффективного и энергосберегающего устойчивого развития, позволяющего сохранить среду обитания и природные ресурсы для будущих поколений, обуславливает постановку перед топливно-энергетическим комплексом следующих задач:

- ✓ изменения структуры и масштабов производства энергоресурсов;
- ✓ создания внутренней конкурентной рыночной среды.

Анализ индикаторов устойчивого развития показал положительную динамику по решению этих задач, доказывающую, однако, что ТЭК

находится только в начале пути модернизации и реструктурирования. Определенным препятствием в выполнении целей устойчивого развития является ценовая конкуренция: в настоящее время, во многом в связи с «ковидным» кризисом, конъюнктура в энергетическом секторе складывается в пользу традиционных невозобновляемых источников.

Стимулы для трансформации должны создаваться государством в контексте выработанной энергетической стратегии нашей страны. Необходимо создавать условия для «зеленого» роста («круговой» экономики) посредством следующих мер:

✓ поощрения наиболее ресурсоэффективных продуктов и услуг в рамках политики экологически чистых закупок и кампаний по устойчивому потреблению;

✓ разработки инновационных финансовых инструментов для стимулирования развития «зеленых» секторов, таких как возобновляемые источники энергии, модернизация топливной энергетики, эффективные технологии;

✓ внедрения фискальных стимулов, так называемых «зеленых» налогов, а также «зеленых» стимулов для положительных внешних эффектов, устранения экологически вредных субсидий;

✓ поддержка развития «зеленых» предприятий и отраслей промышленности через обеспечение базовой физической инфраструктуры, а также поддержки развития «зеленых» кластеров и центров бизнес-инкубации.

Список литературы:

1. Цели устойчивого развития в Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/SDG in Russia 2019_rus.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/SDG_in_Russia_2019_rus.pdf)
2. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года / Министерство энергетики Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/1026>
3. Прогноз научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса Российской Федерации на период до 2035 Министерство энергетики Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/6366>.
4. The Reference Framework for Sustainable Cities [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rfsc.eu/wp-content/uploads/2016/03/30-objectives-1.pdf>

14. СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

PECULIARITIES OF COMMUNICATION AND COLLABORATION OF ENGINEERING STUDENTS

Garagulya S.I., doctor of philology, prof.,
Belovodskaya I.I., senior lecturer
Belgorod State Technological University
named after V.G. Shukhov

Abstract. The opportunities and challenges that future engineering teams will have to face are more complex than they are today. The key to working as an engineer in today's world is to master the art of working in a truly flexible and collaborative way which requires listening and learning skills, multitasking, and prioritization. Multinational corporations prefer multilingual employees due to their international business and export strategies. Digital work makes working relationships more complex. Communication face-to-face in a team or through interactive screens requires excellent non-verbal comprehension.

Key word: collaboration, multitasking, social interaction, communication, digital work.

The Internet places more emphasis on knowing how to find and retrieve information and less on actually knowing the facts. The future world of work will be characterized by a trend towards breadth of understanding rather than depth of knowledge. Design and engineering teams are getting smaller and more flexible. The opportunities and challenges that future engineering teams will have to face are more complex and much broader than they are today.

To make a decision, it may be necessary to go to a third party or elements that are outside the purview of the technical team will be needed. The key to working as an engineer in today's world is to master the art of working in a truly flexible and collaborative way which requires listening and learning skills, multitasking, and prioritization.

Communication and collaboration are widely regarded as key assets for engineers. In the modern workplace, social interactions dominate engineering practice: an engineer spends at least sixty percent of his time interacting with other engineers, clients, managers, professionals, and many others with specialized knowledge and experience. There is no reason to expect this to change anytime soon [1].

Good command English is absolutely necessary but not sufficient for communication in engineering. Small and medium-sized business owners prefer to hire employees who are fluent in not only several foreign languages, but also speak the local language. Their engineers often only communicate with local customers and finite users.

Multinational corporations prefer multilingual employees due to their international business and export strategies. Local language proficient engineers achieve good communication and adaptation to local habits and cultures through immersion that requires proficiency in the local language. A high level of proficiency in English, combined with mastery of a language from another world, such as Spanish, Chinese, Chinese or Arabic, opens up prospects for international career in the future.

In practice, most engineering work consists of multidisciplinary team projects. Engineers work in a globally connected world with international and multicultural teams, whose members may work on different continents in different cultural settings and with different time horizons, with different incentives and conflicting interests. They use sophisticated social media communication and interaction methods, both virtual and personal, with ever-changing tools, from email to Skype, virtual meetings and more. Advances in technology are constantly redefining the way engineers interact as global collaboration, mobile computing, and 24/7 product development permeate the practice [2].

Digital work, however, makes working relationships more complex. Although engineering teams are more connected, social relationships are more fragmented and impersonal than they were 20-30 years ago. The ever-increasing deconstruction of design work into smaller activities that take place concurrently in several different locations results in 51numerous dedicated networks of engineering teams.

When combined with social media, these networks will lead to the rapid diffusion of personal achievement, superior personal leadership, or unethical behavior globally. At university or college, students must learn to choose which means, including face-to-face meetings, are appropriate to achieve their goals.

The emergence of new technologies means that communication is no longer limited to oral presentations and written technical reports. Communication face-to-face in a team or through interactive screens requires excellent non-verbal comprehension and skills such as listening, reading and comprehension. Another important skill is the ability to sketch and problem-solving diagrams that show the connection between the mathematical models

built in the academic mind and the physical world. In addition to these basic communication skills, engineers need broader basic communication skills [3].

They must master skills such as email writing, synchronous chat technology, virtual conferencing systems, mobile phones, web collaboration tools, cloud data management, and whatever the next wave of technology will bring. As communication technology continues to change and work is increasingly segmented between engineering teams. Students of technical specialties need to be taught the skills of fluency not only in written texts on paper, but also in all types of communication means. Therefore, it is very important that our students are taught the influence of the human factor in communication, and also learn how different with mass media support or hinder effective work is.

Students must explore the discourse of their own engineering discipline and those disciplines that relate; how to explain complex concepts of audiences from different backgrounds, what misconceptions, preconceived notions and prejudices can teachers and students contribute to learning. Learning to communicate “like an engineer” is closely related to learning to think “like an engineer”. Therefore, it is very important that we as teachers create an environment in which students will learn to work with different groups and will learn methods of working together [4].

These skills are invaluable for careers in academia, industry, government, and non-profit organizations. In their future engineering practice, students will rarely be able to choose their teammates, and therefore their proficiency in social and technical interactions in a team setting is paramount. It is important for students to understand that data can be interpreted in different ways and that they need to convince others that their projects or services are effective, useful, or otherwise justified.

They must realize that innovation will only be successful if ideas are transformed through clear communication and opportunity. When given the high stakes associated with communication in engineering and the fast technology development cycles that play a role in global engineering, employers are willing to invest in training only for those skills that they can fully grasp, but are less willing to invest in knowledge or the development of basic skills, because workers are short-lived, especially in the early years of work, and may learn these skills elsewhere [5].

Nowadays, engineering students mostly learn to collaborate in engineering teams and discuss issues in their engineering vocabulary. They usually impress with their technical ability, but are often silent when it comes to discussing the "big problems". They often feel more comfortable with numbers than with words, and think that non-engineers can't think logically.

As technology becomes an increasingly important part of every aspect of our lives, the integration between engineering and government policy is expected to increase. This level of interconnection will force engineers to work out a broader understanding of how technology relates to public policy. It is becoming increasingly important to engage students in well-reasoned and informed debates on social issues [6].

They should be trained in how to engage in debates about more controversial areas of technology, not only with engineers, but also with business leaders, politicians, financial managers and lawyers, people in social sciences and humanities, people from different cultures or with different needs and interests. Engineering students must understand the strength and weakness of human nature if they are “to climb the ladder” and reach out to peers and supervisors in their future work. As graduates master this broader range of communication skills, it will be easier for them to persuade, influence and lead.

References:

1. Trevelyan, James P . The making of an Expert Engineer; How to have a wonderful career creating a better world and spending lots of money belonging to other people; CRC Press / Balkema; Leiden, 2014.-165 p.
2. Polevaya OV Analytical look at the advantages of the "paired work" technique with groups of students in English lessons / OV Polevaya // Problems of modern science and education. 2014. No. 20. p. 103-107.
3. Sergeeva T., Barber J. Developing generic competences in learning to learn: textbook. – Kharkiv Operativnaya poligrafiya”, 2016- 120 p.
4. Watkins P. Learning to Teach English. Delta Publishing, 2005.-144 p.
5. Jones L. Ideas, speaking and listening activities for upper-intermediate students.-Cambridge University Press, 2014.
6. Brander P. Education pack : Ideas, resources, methods and activities for informal intercultural education with young people and adults. European Youth Center, 2005.- 203 p.

ГУМАНИТАРИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Саввин Н.Ю., ст. преподаватель,
Сбитнева В.В. студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье рассматриваются всесторонние способы и функции гуманитаризации технического образования. Проанализированы последние изменения в системе образования, связанные с подготовкой студентов технических специальностей. Особое внимание уделяется влиянию сложных гуманитарных процессов, происходящих в технических вузах.

Ключевые слова: гуманитаризация, гуманитаризация образования, гуманитарные дисциплины, педагогика высшего образования, техническое направление обучения, индивидуализация, деятельностный подход.

Направления с гуманитарными и обществоведческими дисциплинами часто считаются не столь важными и им не уделяется должное внимание в технических вузах, по сравнению с техническими дисциплинами. Продолжительное время такая практика складывалась практически во всех, но последние изменения системы образования показали, что современный студент нуждается в гуманитарной образовательной среде. Она является своего рода промежуточным звеном для университетов в выполнении задач гуманистического согласования с внешним миром посредством ряда мероприятий, ориентированных на широкую общественность. Понимание концепции гуманитарной образовательной среды имеет решающее значение для вузов и их развития в международном образовательном контексте.

Специфика гуманитаризации связана с тем, что гуманитарное образование в техническом учебном заведении, на постсоветском пространстве, выдержало серьезные испытания периода перестройки содержания, методов и форм преподавания дисциплин социально-гуманитарного цикла. Специфические особенности такого образования способствовали развитию инновационных форм работы со студенческой аудиторией, созданию современных образовательных программ, учебников, пособий и рекомендаций, развитию научно-педагогических исследований с учетом специфика и профиль университета.

Последние изменения в системе образования предьявляют

определенные требования к подготовке студентов технических специальностей с учетом индивидуально–личностных особенностей, социальных заказов регионов, стран, а также международных интеграционных процессов. Благодаря таким тенденциям гуманитаризация технического образования может стать многомерной и предсказуемой. Статья направлена на выявление и анализ доминирующих стратегий гуманитаризации высшего образования студентов технических специальностей через призму универсальных компетенций.

Авторы Гусева Н.В., Менькова СВ., Баранова Е.В. в своих работах выделяют несколько функций гуманитаризации математики: общеобразовательная, развивающая, прикладная, коммуникативная, эстетическая, воспитывающая и др. [1].

Главная привлекательность международного образовательного сообщества в XXI веке заключается в том, что система образования обеспечивает не только развитие когнитивных и интеллектуальных аспектов личности, что в основном приводит к профессиональной компетентности учащихся, но и прививает ценности и общекультурные компетенции, необходимые для поддержания мирного, справедливого, недискриминационного, устойчивого качества жизни на Земле.

Общезвестно, что многие проблемы и конфликты нашего времени связаны с глобализацией: миграция, иммиграция, международные и межкультурные конфликты, террористические акты, военные конфликты, экологические проблемы и т.д. Компетентный подход позволит построить сквозную модель специалиста, согласующую между собой интересы личности и общества [2].

В связи с развитием стандартов российского технического образования в современном мире гуманитарное и техническое образование, как ориентированная на человека сфера знаний, должно предлагать конкретные пути и средства преодоления последствий процессов глобализации и разрабатывать инструменты для предотвращения негативного воздействия этого явления на различные аспекты человеческой жизни.

По общему правилу распространении гуманитарного процесса в технических университетах происходит медленно, поскольку технически мыслящие студенты, предположительно, с меньшей вероятностью откликнутся на гуманитарный призыв. В свете этой гипотезы особенно важно создать надлежащую гуманитарную образовательную среду в современном техническом университете и проанализировать шаги, предпринятые нами в этом направлении.

Многие исследователи приходят к единому мнению и определяют профессиональную мобильность «как интегративное качество личности, объединяющее в себе сформированную внутреннюю потребность в профессиональном росте и профессиональной карьере специалиста, способности к профессиональной адаптации в результате смены профессионального поля деятельности и знаниевую основу профессионально-личностной компетентности как условия формирования профессиональной мобильности» [3].

Гуманитарная среда основывается на таких принципах, как терпимость, демократия, разнообразие, конкурентоспособность, гуманизм и патриотизм. Единство различных составляющих окружающей среды может включать в себя само образование с определенными гуманитарными дисциплинами, включенными в технически ориентированные учебные планы, обучение в атмосфере творчества и поддержки студенческих инициатив во всех подразделениях учебного заведения; использование потенциала аудитории и внеклассных типов студентов вовлечение в более широкий культурный контекст; улучшение условий жизни, отдыха и досуга; приобщение к физической культуре и спорту; участие в конференциях, «круглых столах», дискуссионных клубах.

Гуманитаризация высшего образования направлена на обогащение образовательных учебных программ за счет развития различных дисциплин в области гуманитарных наук, таких как: философия, социология, политология, культурология, этика, эстетика, история, психология, естественные науки, история искусства и мировых религий.

Студенты технических вузов должны быть вовлечены в процесс усвоения человеческих знаний с целью понимания культурных и исторических миссия науки и техники в жизни человечества и их собственное место в осуществлении этой миссии.

Гуманитарная образовательная среда как основное связующее звено между университетом и городскими проблемами, а также дальнейшее вовлечение студентов в деятельность по вовлечению сообщества и гуманитарные проекты, расширяющие участие как гуманитарных, так и технических учащихся [4].

Исследователей волнует проблема формирования гуманитарной направленности личности студентов технических специальностей вузов. Так, О.В. Лазорак провела опрос студентов технических специальностей: 92% респондентов не осознают важности изучения гуманитарных дисциплин, считая, что предметам гуманитарного цикла уделяется много времени, а узкая специализация востребована на современном рынке

труда, поэтому основное внимание следует уделять точным и специализированным дисциплинам [5].

Высшее учебное заведение как важнейший социальный институт является важным агентом социализации и адаптации молодежи, призванным обеспечить необходимую социальную и гуманитарную компетентность молодого специалиста в области инженерии. Для того чтобы современное образование не утратило важнейшую гуманистическую преемственность, важно придерживаться гуманизации и гуманитаризации высшего образования. Первый предполагает приобретение студентами не только профессиональных знаний, навыков и умений, но и развитие общего мировоззрения, толерантного восприятия общечеловеческих ценностей в индивидуальные требования к самостоятельному и свободному выбору своей жизненной позиции. С уверенностью можно сказать, что такой вид деятельности как гуманитаризация высшего образования является довольно трудной, технически сложной и не определённой работой.

Список литературы:

1. Гусева Н.В., Менькова С.В., Баранова Е.В. Гуманитарный потенциал школьного курса математики и его реализация в обучении. Учебно-методическое пособие // Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2014. 46 с.
2. Данилова О. В., Самигуллина Л. З. Значимость социально-гуманитарных дисциплин при компетентном подходе при обучении студентов в техническом вузе // Современное педагогическое образование. - 2020. - С. 19-22.
3. Хоронько Л.Я., Боярко Е.С. Профессиональная мобильность как свойство личности специалиста // Вестник непрерывного образования. 2010. № 1. С. 60–63.
4. Мякинкова С.Н. Информационно-коммуникативная компетентность и ее роль в профессионально-творческом развитии студентов // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. 2016. № 10–3–2. С. 40–44.
5. Лазорак О.В. Система формирования гуманитарной направленности личности студентов технических специальностей университета // Современная высшая школа: инновационный аспект. - 2013. - №Науки об образовании. - С. 90-97.

ИНКЛЮЗИВНЫЕ ИГРОВЫЕ ПАРКИ ДЛЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ОСОБЕННОСТЯМИ РАЗВИТИЯ

Тикунова С.В., канд. филос. наук, доцент,

Федотова Н.Н., ст. преподаватель,

Горелова А.В., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье раскрывается актуальность вопроса об интеграции групп детей и подростков с особенностями развития в социум стоит очень остро. Общество развивается стремительно, поэтому нам необходимо обеспечить всем группам населения возможность идти в ногу со временем.

Ключевые слова: окружающая среда, рекреационные зоны, инклюзивные парки, игровые комплексы.

Тенденция к организации комфортных рекреационных зон, например парков и скверов, свидетельствует о том, что социум сегодня ориентирован на удовлетворение потребностей всех членов общества, в том числе маломобильных. В любой среде необходимо создание комфортных и безопасных условий для каждого.

Если обратить внимание на технический аспект, то показателем инклюзивности игровых и рекреационных зон является наличие оборудованных пандусов и доступной для легкого восприятия навигационной системы парков. Углубляясь в особенности физиологии людей с особенностями развития, можно заметить, что минимального технического оснащения достаточно лишь для возможности самого нахождения в среде. Такие элементы делают среду доступнее, но не закрывают потребность детей в играх, активном отдыхе, изучении окружающей среды, что так важно для разностороннего формирования личности [5].

При наполнении среды необходимо учитывать, что дети наиболее активно развиваются именно в игре, поэтому проектирование инклюзивной детской среды должно включать в себя игровые комплексы, дающие детям и подросткам с психофизическими особенностями в развитии выбор игрового сценария активного и спокойного характера, в зависимости от запроса. Анализ потребностей детей с такими категориями ОВЗ как: расстройства аутистического спектра, задержка развития, психические расстройства, ДЦП, сочетанные нарушения, позволяет снабдить детские площадки, парки и

зоны отдыха тем оборудованием, которое поможет их полноценному включению в социальную жизнь.

Для ребенка с особыми потребностями социализация зачастую проходит сложнее, чем для большинства детей. Период раннего развития напрямую связан с затруднением коммуникации и взаимодействия с другими членами общества. Дети с ОВЗ могут не только успешно усвоить и применять навыки общения, нормы поведения и ценности, характерные обществу, но и качественно и с удовольствием взаимодействовать с окружающей средой. Они способны стать полноценными личностями, умеющими достигать целей и преодолевать повседневные трудности, имеющими лидерские позиции. Правильно сформированная среда обеспечивает корректирующее и восстанавливающее воздействие на здоровье, мотивирует потребность в независимости во всех сферах жизни. Для достижения этих целей нужна системная целенаправленная работа всех структур общества на законодательном, образовательном и общественном уровне [8].

Сегодня этой проблеме уделяется особое внимание: наблюдается тенденция привлечения внимания к улучшению социального и физического развития для детей и подростков с особыми потребностями. Социализация детей с ограниченными возможностями происходит на следующих уровнях:

- Структурный. Умение вести себя в социуме, используя навыки общения в соответствии с ситуацией.
- Ценностный и нравственный. Умение давать оценку происходящим событиям.
- Учебный. Умение осознавать, планировать и реализовывать собственные цели, закрывать возможные потребности.
- Личностное развитие. Умение брать ответственность за принятие собственных решений.
- Духовное развитие. Принятие культурно-исторических ценностей и соответствие им в желаниях и поведении.

Основным механизмом социализации детей с отклонениями является их повседневная деятельность, как способ культурно-исторического воспроизведения полученного социального опыта. В том числе учебная деятельность, базовое школьное и дополнительное образование, предметно-практическая деятельность, самообслуживающий труд, использование бытовых устройств, взаимодействие с элементами внешней среды, использование

ассистивных (помогающих) устройств., художественно-прикладной труд, игровая и спортивная деятельность.

На современном этапе развития общества большую роль играет социально-культурная деятельность и физическое развитие человека с самого раннего возраста. В социальной реабилитации детей, имеющих особенности развития, большое внимание уделяется формированию комфортной среды, включающей специализированные игровые модули. В работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья особое место занимают рекреативные и реабилитационные технологии: арт-терапия, музыкотерапия, сказкотерапия и другие. В зависимости от особенностей физиологических или психологических нарушений (слуховых, визуальных, сенсорных и т.д.) необходимо предусматривать узконаправленные развивающие пространства, обеспечивающие комфортное взаимодействие детей со средой.

Элементы инклюзивного парка (детская площадка, игровые и спортивные зоны) подходят всем детям — как с особенностями развития, так и без. Главная цель таких парков — объединить всех с помощью игры. Здесь уважают и ценят каждого, независимо от его уровня навыков [6]. На первый взгляд, такая площадка практически не отличается от обычной спортивной игровой площадки, но важной ее особенностью является то, что на ней созданы условия для детей и подростков с особенностями развития, например:

- Многофункциональность и комфортность оборудования и используемых материалов.
- Наличие оборудования, позволяющего играть вместе детям и подросткам независимо от уровня психофизического развития.
- Безопасные и понятные маршруты перемещения.
- Достаточное количество игрового и спортивного оборудования на уровне земли — доступного без подъема на высоту.
- Амортизирующее покрытие, обеспечивающее безопасное передвижение детей при активных играх.
- Наличие разнообразного сенсорного оборудования, которое дает детям с разным уровнем навыков, возможность приобретать новый опыт в безопасной среде [1].

Созданию инклюзивных парков не так давно стало уделяться особое внимание в проектировании городской среды. Начиная с 2009 года, в России ведутся активные разработки проектов адаптации городской среды для людей с различными формами ОВЗ. Так, с 2011 года принята государственная программа «Доступная среда», в рамках которой

продельвается большая работа: парковые и прогулочные территории оснастили тактильной плиткой для слабовидящих и незрячих, у отдельных лестниц разработали съезды для маломобильных групп населения, а также в общественных местах проработали информационные стенды с дублированной шрифтом Брайля информацией [7].

Такое понятие, как «инклюзивный парк» наиболее активно стало использоваться только в последнее десятилетие. Все проектировочные решения, актуальные для дизайна объектов доступной среды, распространились и на парки. Приемы адаптации среды, используемые в благоустройстве парков, созданы на основе тех, которые можно наблюдать на улицах. Такие зоны - это полноценная система элементов с адаптированными под перемещение на коляске горками, качелями и песочницами, приспособлениями для детей с нарушениями слуха и зрения. Во многих из них используются сенсорные дорожки или особые тактильные поверхности, которые значительно облегчают взаимодействие с игровой средой [2].

В России такие площадки в большей степени служат адаптации стандартных форм детского игрового оборудования под потребности детей с проблемами передвижения. Так фонд «Обнаженные сердца» является одним из основных популяризаторов данного вида детских городков. При проектировании детских площадок используются: городки и домики с пандусами, качель-гнездо, развивающие стенки и лабиринты, специальные качели и карусели для детей с разными возможностями. На их счету уже 100 подобных площадок по всей России (рис.1).

При обустройстве любого пространства для людей с ограниченными возможностями нужно следовать принципу универсального дизайна, чтобы ассистивные технологии для какой-то одной категории людей не становились помехой тем, кто не испытывает в них потребностей. В отношении городских рекреационных зон это особенно актуально. Не только в плане создания комфорта, но и сохранения ландшафтных особенностей территории [3].

Активное привлечение внимания к проблеме доступности среды является важным шагом на пути к росту социальной ответственности и толерантности в обществе. Несмотря на все достижения последних десятилетий, нам по-прежнему не удастся поставить во главу угла способности людей. Когда общество признает тот факт, что разные люди обладают разными способностями, в круг его обязанностей войдут вовлечение каждого индивида и использование всех доступных средств

для устранения существующих барьеров. Социальная ответственность заключается в том, чтобы помогать людям с ограниченными возможностями жить независимой и полной жизнью; при этом становится легче обозначать и решать проблемы, с которыми сталкиваются такие люди.



Рисунок 1 - Примеры инклюзивных игровых площадок и парков в России

Поэтому инклюзивные парки — это важное безбарьерное пространство, созданное как приглашение к диалогу, дружбе и совместному развитию.

Список литературы:

1. Айрес Э.Дж. Ребенок и сенсорная интеграция. Понимание скрытых проблем развития / Э.Дж. Айрес (пер. с англ. Юлии Даре). 5-е изд. М.: Теревинф, 2017. 272 с.
2. Банди А. Сенсорная интеграция: теория и практика /Анита Банди, Шелли Лейн. Элизабет Мюррей (пер. с англ. и науч. ред. Д.В. Ермолаева). М.: Теревинф, 2017. 768 с.
3. Каспер Н.В. Архитектурно-пространственная среда учреждений ранней помощи детям / Н.В. Каспер // Актуальные вопросы науки и техники / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2. Самара, 2015. С. 95—99.
4. Тикунова С.В., Рыбалкина П.В., Кинаш Л.А. , Модусы творчества: философская рефлексия. Монография // LUMBERT Academic Publishing, 2021. 98 с.
5. Ярская В.Н. Инклюзия — новый код социального равенства / В.Н. Ярская // Образование для всех: политика и практика инклюзии. Сборник научных статей и научно-методических материалов. Саратов: Научная книга, 2008.
6. Парки и площадки: Фонд помощи детям «Обнаженные сердца» [Электронный ресурс]: Режим доступа: www.nakedheart.org
7. Государственная программа Российской Федерации «Доступная среда» на 2011—2020 годы. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.zhitvmeste.ru/>
8. Герк К. Ю. Проблемы социализации детей с ограниченными возможностями здоровья / К. Ю. Герк: МБОУ СОШ №18 им В.Я. Алексеева. [Электронный ресурс]. URL: https://www.iro86.ru/images/Documents/materialy/ovz/tn4/3_02_12_Проблемы_социализации_детей_Герк_К.pdf

РОЛЬ ДЕТСКИХ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК В ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Тикунова С.В., канд. филос. наук, доцент,
Федотова Н.Н., ст. преподаватель,
Гоженко Я.А., студент

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова*

Аннотация. В статье раскрывается актуальность вопроса о проблемах проектирования детских игровых площадок. Разговор о них связан с местом детей в городе. Причём о месте не столько в географическом, сколько в социальном плане. Ведь от их взаимоотношения в обществе и с этим обществом зависит подход к созданию мест для реализации их социальных потребностей. Поэтому площадка является крайне важным аспектом в городской среде, обществе и взрослении детей.

Ключевые слова: городская среда, детская площадка, игровое пространство, рельеф, тактильность.

Детская площадка — такая же важная точка социального взаимодействия, как школа, магазин, городской парк, площадь или больница. Но в сравнении детские площадки имеют меньшую площадь, но их больше количественно. Поэтому неудивительно, что для создания комплексных мер по организации комфортного пребывания в таких местах их организацию и протекающие внутренние взаимодействия исследуют специалисты различных областей — социологи, архитекторы, урбанисты, психологи, историки — для достижения наилучшего результата они подробно разбирают каждый аспект площадки, чтобы в конце концов собрать её заново.

Таким образом, можно уже сейчас отметить, что для создания концептуально-верной площадки необходимы не только строительные ресурсы и их типовое размещение, а тщательное планирование и учёт многих факторов. Например, того, как дети осваивают и осваивали пространство.

На самом деле, неверно будет говорить, что ответственно-спроектированные площадки стали появляться только в наше время. Так же, как и неверным будет сказать, что таковым их создание было всегда. Опираясь на исторический опыт рассмотрим определяющие факты для детских площадок:

- первые площадки были местом, где дети из малообеспеченных семей проводили время под надзором воспитателей;
- в советское время площадка была активным элементом пропаганды и социальной агитации;
- дворовые типовые площадки, которые мы видели в детстве и можем наблюдать сейчас, появились в хрущёвских микрорайонах и были удачным попаданием в запрос времени.

В это время в послевоенной Европе на ещё не реконструированных территориях совершенно стихийно появлялись так называемые «junk playground» и «adventure playground». В России их можно локализовать как «площадка приключений». Но не трудно догадаться, что по своей сути это были не те детские площадки, которые мы привыкли видеть. Покрышки и кузова машин превращались в секретные города, а разрушенные здания - в пиратские крепости. Подобные места вдруг стали детским пространством.

Иными словами, в Европе того времени произошёл следующий эффект: если раньше детские площадки были «педагогическими» территориями, где за детьми следили, то теперь сами дети начали заявлять и отстаивать своё право — на город и игру, которая в свою очередь начиналась на руинах или стройке и продолжалась на улицах.

«Дети преобразуют среду», — говорит сегодня психолог Катерина Мурашова, отвечая на вопрос, нужны ли консультации психологов проектировщикам площадок. — Понимаете, можно построить всё, что угодно. Дело в том, что не детские площадки оформляют детей, а дети оформляют детские площадки».

В послевоенной России 20-го века ситуация с детской игрой обстоит так же с социологической точки зрения: дети стремительно осваивали городское пространство и чувствовали себя совершенно свободными во дворе и на улице, в маленькой песочнице и в городе в целом.

Именно поэтому сейчас так важно отойти от типового и тривиального проектирования детских площадок. Подобный подход уже не способен создать комфортную развивающую среду и стимулировать фантазию детей, в руках которых уже находится множество технологий и развлекательного медиа. В связи с этим сейчас архитекторы должны рассматривать детское пространство не только в рамках детской площадки. «Площадка — замкнутая территория, и это не очень хорошо, — делится мыслями архитектор Александра Черткова. — Мы говорим о целом городе, городе для детей, где есть масса способов угодить и детям,

и взрослым. Безусловно, ребёнку нужны укромные уголки, где у них будет тайное убежище. Это способствует фантазированию и ролевым играм. Это хорошо, когда у ребёнка есть возможность укрыться. С другой стороны, если есть площадка, интересная детям и взрослым, которая вписывается в контекст города, улицы, двора, и становится не только детским объектом, но и городским, то это, конечно же, плюс».

То, что нынешние дети и подростки стали более рассудительными и современные архитекторы, и дизайнеры должны подстраиваться под новые требования, подтверждает и опыт различных социальных конкурсов и площадок. «Высказывания, рассуждения детей, которые мы слышали, то, как они мыслят, говорят нам о том, что дети сами очень хотят взаимодействовать со средой, — рассказывает архитектор Белла Филатова. — Они уже сейчас понимают, когда ты вложил в пространство, в котором ты живёшь, ты готов защищать его, ты становишься вместо потребителя партнёром. Поэтому любая возможность выйти на диалог с детьми крайне важна и нужно её использовать».

Чтобы детские площадки в России перестали быть местом для штампов, важна реализация разнообразных сценариев игры детьми разных возрастов. Проектирование детских игровых пространств на общественных территориях и в городских кварталах основано на понимании природы и особенностей детской игры. Поэтому в создании детских площадок есть определенные ценности и принципы, которые повышают социальную, образовательную и коммуникативную функции проектируемых объектов и территории.

Детям нужны конкретные, но не ограничивающие фантазию образы, разнообразие и тактильность как способ познания мира и пространства, поэтому для создания качественной игровой площадки можно выделить следующие элементы:

- Создание разнообразного игрового рельефа, подразумевающего наличие разных уровней, а не только единой плоской поверхности [8];
- Использование натуральных материалов, создающих удобную экологичную среду, по типу песка, гальки и земли;
- Наличие источника воды в любом виде, от колонки в песочнице до ручья и водоема в зависимости от контекста;
- Разработка, расчёт и применение допустимых рисков, так как игровая площадка должна предоставлять возможности для развития, а не выступать в роли ограничителя этих возможностей;

- Организация качественной среды, включающей в себя наличие деревьев и кустов, света и тени, мест для отдыха и туалета;
- Создание удобной среды для взрослых, подразумевающей места для ожидания и взаимодействия с детьми (рис. 1).

Но при уже продуманных стратегиях создания комплексных детских территорий возникает упомянутый выше парадокс, заключающийся в том, что детям не нужна детская площадка. Им нужно место, время и партнеры по игре, а также свободные ресурсы и пространство для преобразования. Детская площадка в таком ключе выступает неким компромиссом между ребенком и городом. Ведь в той же деревне многие родители спокойно разрешают своим детям лазать по деревьям и копаться в грязи, но город диктует свои условия.

Юлиан Рихтер в своей книге пишет: «Детям не нужны детские площадки. Это звучит, вероятно, очень странно. Но детям не нужны детские площадки. Они в них нуждаются только потому, что они не могут свободно играть где хотят и свободно перемещаться по пространству» [1].

Также и Катерина Мурашова объясняет это с точки зрения развития ребенка: «Дети осваивают любую среду. Тут всего два варианта: либо они формируют её, либо нет. Если дети способны играть в пиратов, то они будут играть в пиратов где угодно, в том числе в специально спроектированном корабле или натянут верёвки между двумя деревьями и буду играть на них. Если они не умеют играть в пиратов и не способны к этому, то можно построить всё что угодно, — они этого делать не будут».

Из проблемы проектирования детских площадок вытекает гораздо более крупный вопрос, связанный с созданием города и его урбанистикой. «Считается, что детям нужна детская площадка, и, когда она есть, ставится галочка: этот пункт выполнен. На самом деле детям нужен безопасный город, — рассказывают специалисты архитектурного бюро «Дружба». — Безопасный не значит стерильный, это не резиновые углы и пластиковые горки, это значит, чтобы европейских городах ребёнку было безопасно переходить дорогу, идти от дома до школы, играть в фонтане, который сам по себе — отличная детская площадка. Чтобы ребёнок находил себе безопасное интересное занятие в разных частях города. Ребенок движется в городе, и там, где он находится, он должен найти себе занятие».



Рисунок 1 - Примеры спроектированных детских площадок в различных

Таким образом, можно сделать вывод, что функция площадок была и остаётся такой же, как и у любого другого значимого социального объекта в городе — наладить коммуникацию. Но требования к их созданию выросли пропорционально требованиям современных детей и современных родителей. Теперь недостаточно создать автономную бесконтекстную детскую среду, наоборот, сейчас требуется вдумчивое проектирование, которое позволит детским площадкам войти в систему городского сценария и среды в качестве одного из главных образующих элементов. Кроме того, это место должно подразумевать под собой контролируемый, разрешённый риск, а также набор возможностей, с помощью которых ребёнок пробует и распознаёт свои силы, способности, реакции. Нельзя сказать, что детская площадка сможет служить заменой исследования города для ребёнка, но современные проектировщики должны стремиться к тому, чтобы она стала неотъемлемой частью этого исследования.

Список литературы:

1. Агде Г., Нагель А., Рихтер Ю. Проектирование детских игровых площадок. Москва. Стройиздат 1998.
2. Грашин А. А. (2008) Дизайн детской предметно-развивающей среды: учеб. пособие. М.: Архитектура-С.
3. Котляр И. А., Соколова М. В. (2014) Привлекательность детской уличной площадки. Опыт эмпирического исследования // Психологическая наука и образование. Т. 19. № 4. С. 54–63.
4. Попов. А.Д. Графический дизайн: учебное пособие для студентов направления 07.03.03-Дизайн архитектурной среды / А. Д. Попов. - 2-е изд., испр. - Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 156 с.
5. Тикунова С.В. Культурный ландшафт как форма ценностного отношения к миру // Культура. Искусство: актуальные проблемы теории и практики: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. (Белгород, 25-26 февраля 2016 г.) в 4 т. – Белгород: ИПК БГИИК, 2016. – Т.1. - С. 361-364.
6. ГОСТ Р 52169-2003: Оборудование детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. Общие требования. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Дата обращения: 9 января 2011. Архивировано 4 марта 2012 года.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ, НАПРАВЛЕННАЯ НА ВЫЯВЛЕНИЕ ЛИЦ, СКЛОННЫХ К СОВЕРШЕНИЮ ЗЛОНАМЕРЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЯТЦ

Хужажинова К.А., магистрант,
Семенов А.О.

*Национальный исследовательский
Томский политехнический университет*

Аннотация. В статье представлено исследование возможности применения методик психофизического тестирования, направленная на выявление лиц склонных к совершению злонамеренных действий на предприятиях ЯТЦ. Разработанная методика апробирована на 30 сотрудниках исследовательского реактора ИРТ-Т. По результатам психофизического тестирования сформирована группа риска из числа испытуемых с неустойчивыми личностно-психологическими особенностями.

Ключевые слова: психофизиология, внутренний нарушитель, методика диагностики, террорист, эмоциональный портрет, неуправляемая эмоциональная возбудимость, аффективное поведение, неотреагированные переживания, агрессии, паттерн, характерологические особенности, группа риска, методика тестирования

Выявление компонентов диагностики. Отсутствие аналитических обзоров на психологические портреты диверсантов представляют возможным проведение параллели между эмоциональным состоянием террориста и внутренним нарушителем [1].

На данный момент исследования, проводимые на основе террористических актов, совершенных в мире в последний годы, выделяют несколько основных типов террористов:

- террорист «зомби»;
- террористы из мести;
- террористы «патриоты»;
- террористы за деньги;
- террористы «поневоле»;
- террористы «маньяки».

Из всех вышеперечисленных типов целесообразно для данной работы выделить типы террористов из мести, «поневоле» и за деньги, так

как наличие других типов сотрудников на предприятиях ЯТЦ маловероятно.

Террористами «мстителями» чаще всего являются люди с неустойчивым эмоциональным состоянием, которые потеряли близких и смысл жизни. Месть в данном случае может быть направлена как на объекты государственной власти, так и на конкретное лицо. Прямым отличием среднестатистического человека от такого террориста является неспособность разделять разум от переживания эмоций.

Мотивация же террориста «поневоле» в корне отличается от «мстителя». Взятие в заложники членов его семьи, угроза преданию огласке каких-либо дискредитирующих данного человека сведений подталкивают человека к совершению террористических актов. При разговоре он не смотрит собеседнику в лицо, избегает контакта глаз. Голос у такого террориста обычно приглушенный, тихий, речь замедленная [2].

Террорист, который совершает злонамеренный акт за деньги, преследует лишь материальную выгоду. Такой тип личности не придерживается все принятым принципам и готов на любые поступки лишь бы получить прибыль. К тому же еще прибавляется безразличие к окружающим, что только усиливает риск совершения деяния тяжелой степени последствий. Террорист за деньги характеризуется как человек нервный и напряженный [3].

На основе изученных портретов террориста выявлен ряд компонентов, анализ степени выраженности которых позволит составить наиболее полный эмоциональный портрет человека, а также определить его склонность к совершению злонамеренных актов:

- экстраверсия;
- нейротизм;
- импульсивность;
- свойственность к аффективному состоянию;
- склонность к воспроизводству неотрагированных переживаний;
- виды и степень агрессии.

Методики психофизического тестирования для диагностики степени выраженности ранее представленных компонентов:

- экспресс-диагностика характерологических особенностей личности Т. В. Маголиной;
- экспресс-диагностика неуправляемой эмоциональной возбудимости В. В. Бойко;

– экспресс-диагностика на склонность к аффективному поведению В. В. Бойко;

– экспресс диагностика склонности к воспроизводству неотредактированных переживаний В. В. Бойко;

– тест на диагностику состояния агрессии Л. Г. Почебута.

Разработка методики тестирования. Суммарное количество вопросов в методиках: 135 штук. Для увеличения эффективности, а именно уменьшения времени, которое затрачивается на прохождения одного тестирования, было принято решение сократить количество вопросов, удаляя взаимоисключающие и те, по которым выявляется фактор правдивости в опросниках, а также перемешать вопросы в хаотичном порядке. Всего взаимоисключающих утверждений выявилось 16 штук. Решение перемешать вопросы в хаотичном порядке было принято для того, чтобы испытуемый не смог выявить зависимость между ними и заранее предугадать ряд факторов, степень выраженности которых определяется по результатам опросника. Для уменьшения фактора усталости и, как следствие, ложного результата при заполнении вопросников 119 утверждений были разделены на 5 тестов, каждый из которых содержал по 25 вопросов. Добавление к последнему тесту шести вопросов из ранее пройденных опросников позволило уровнять количество утверждений в каждом тесте.

Анализ результатов психологического тестирования сотрудников ИРТ-Т. Количество испытуемых, на которых была апробирована методика, составило 30 человек. Должности сотрудников варьировались от стажера до главного инженера реактора.

Экспресс-диагностика неуправляемой эмоциональной возбудимости В.В. Бойко, результаты которой графично изображены на рисунке 1, для группы сотрудников ИРТ-Т показала, что эмоциональная возбудимость и импульсивность не свойственны для 69% прошедших исследование сотрудников. Наличие некоторых признаков импульсивности выявлено для 31% исследованной группы работников реактора. Высокая степень импульсивного поведения, согласно результатам проведенной методики, не свойственна никому из группы испытуемых.

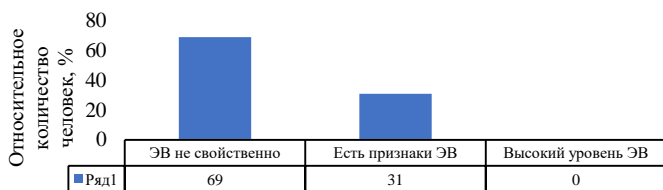


Рисунок 1 – Показатели неуправляемой эмоциональной возбудимости сотрудников ИРТ-Т

Тест агрессивности Л.Г. Почебуты для группы сотрудников ИРТ-Т выявил показатели агрессивности, которые изображены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Показатели степени выраженности агрессивности сотрудников ИРТ-Т

Высокая степень общего уровня агрессии характерна не характерна ни для одного из участников исследования, средняя степень выявлена у 66% сотрудников ИРТ-Т. Низкие значения показали 34% участников исследования.

Формирование группы риска. Разработанная методика позволяет выявить группу риска сотрудников, которые могут являться потенциальными внутренними нарушителями. При формировании группы риска обращалось внимание на низкую или высокую степень выраженности компонента. Так, в шкале склонности к неуправляемой эмоциональной возбудимости у всех испытуемых выявлен средний уровень выраженности, а в шкале воспроизводства неотредактированных

переживаний присутствует лишь один испытуемый с высоким показателем компонента.

Таблица 1 – Группа риска

Количество отклонений	Номер испытуемого						
	1	7	9	10	15	16	29
4							
3	18	20	27	2	6		
2	24						
1	17						

Таким образом выявлено 14 испытуемых у которых есть, как минимум, одно отклонение от нормы. Результаты формирования группы риска представлены в таблице 1.

Заключение. Разработана методика психофизического тестирования для выявления возможных лиц, потенциально склонных к осуществлению злонамеренных актов на предприятиях ядерного топливного цикла. Анализ психофизического тестирования сотрудников ИРТ-Т продемонстрировал средние и низкие показатели степени выраженности компонентов. Сформирована группа риска сотрудников ИРТ-Т в количестве 14 человек с неустойчивыми личностно-психологическими особенностями; рекомендуется создание базы данных ответов сотрудников для отслеживания динамики изменения психофизического состояния.

Список литературы:

- 1 Психологический аспект международного терроризма [Электронный ресурс] / Пси-фактор Вединская Т. Ю., Дзигумская Е. А. Киев, 2007 г. URL: <https://psyfactor.org/terror2.htm> (дата обращения 09.07.2020)
- 2 Лепёшкин Н.Я., Василин В.Г., Обирин А.И., Талынёв В.Е. Психологические основы терроризма и антитеррористической деятельности в современных условиях: учеб. пособие. Хабаровск 2018. 96 с.
- 3 Фетискин Н. П., Козлов В. В., Мануйлов Г. М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп: учебю пособие / Вузовское образование. Саратов 2017. 123 с

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО СОЗДАНИЮ БЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ БОЛЕЕ ШИРОКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ОСНОВЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА СУЯЗ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Хужажинова К.А., магистрант,
Верхотурова В.В., доцент
ядерно-топливного отделения ИЯТШ ТПУ
*Национальный исследовательский
Томский политехнический университет*

Аннотация. В статье рассматриваются основные вызовы и потенциальные решения атомной отрасли, с которыми столкнется Республика Казахстан в ближайшем будущем при достижении «чистого нуля» в энергетике через решение построить АЭС. Разработанные политические рекомендации охватывают не только вероятные PR-концепции для работы с населением для увеличения доверия к отрасли, но и управление ядерными знаниями в стране для подготовки квалифицированных кадров. Предлагаемые действия направлены на работу с разными слоями населения, начиная с детских садов, заканчивая работой со старшим поколением, через актуальные формы и каналы связи. Рекомендации основываются на сравнительном анализе существующей системы УЯЗ в РК, Российской Федерации и за рубежом.

Ключевые слова: ядерные знания, ядерная энергетика, система управления ядерными знаниями, платформа, база данных.

Атомная энергетика в Казахстане – это логическое продолжение программы по развитию атомной промышленности и стремления страны к «Чистому нулю».

При решении НАК "Казатомпром" воссоздать промышленность замкнутого цикла компания должна подготовить решение ряда проблем, с которыми столкнется атомная отрасль Казахстана: настроенность общественности по отношению к атомным электростанциям; отсутствие системы подготовки профессиональных кадров отрасли.

Кризис доверия к специалистам атомной энергетике сейчас обусловлен секретностью, испытаниями на Семипалатинском ядерном полигоне и аварией на Чернобыльской АЭС. Помимо этого, по сей день активную деятельность ведут организации, пропагандирующие использование лишь "зеленых" источников электроэнергии, что не совсем осуществимо в настоящих реалиях. Есть и организации, которые

дезориентируют общество в отношении безопасности и экологичности атомной энергетики.

За последние 3 года на территории РК было проведено 35 мероприятий с тематикой атомной промышленности, из которых лишь 6 были направлены на работу с молодым поколением, в остальных же принимали участие действующие специалисты отрасли. Очевидным является увеличение первых для просвещения юных граждан [1].



Рисунок 1 – Мероприятия, проводимые НЯЦ РК за последние три года в атомной отрасли

Фактически PR-компания в пользу проекта по строительству АЭС в РК для "Казатомпром" является частью управления ядерными знаниями (УЯЗ) в стране. В связи с этим представлен ряд общих рекомендаций для работы с разными возрастными группами:

1. *Детский сад и начальная школа.* Создание тематических раскрасок, мультфильмов и игрушек. Так, у ребенка формируется позитивный мышлеобраз на начальном этапе становления личности. Ценным для детей такого возраста является создание нового своими руками. Так, Hinkley Point C (HPC) в рамках программы Inspire (pre 16) выезжают в начальные школы и детские сады с материалами, из которых подручными средствами можно смастерить минималистичный макет работающей АЭС и ее элементов [2].

2. *Средняя и старшая школа.* Формирование дополнительных занятий по предметам STEM (science, technology, engineering and math). Преподавание может осуществляться как очно, так и в онлайн формате. Для мотивации преподавателей следует разработать конкурс, по результатам которого победителям будут подарены денежные или другого рода призы.

Основным оценочным показателем будет являться динамика успеваемости ученика и средний балл по предметам STEM, отзывы учеников, посещавших курсы, и результаты специально разработанной контрольной работы по проверки знаний. Для автоматизации процесса рекомендуется проведение проверочных работ через программу «Экзакус», которая предоставляет возможность удаленно выполнить работу при автоматическом контроле отсутствия использования сторонних источников информации. Интерес школьников может поддерживаться уровнем и качеством преподавания, либо дополнительными призами по результатам посещения и контрольных работ. Преподавателями данных курсов могут быть действующие преподаватели, будущие специалисты из университетов, а для среднего звена это и вовсе могут быть ученики старших классов. Проведение данных курсов подразумевает наличие аудиторий, в связи с этим требуется достичь определенных договоренностей со школами для предоставления помещений.

Для учеников выпускных классов следует разработать схематичные путеводители о путях поступления в ВУЗ с ядерными специальностями, который должен содержать в себе определенные шаги по поступлению, дальнейшие перспективы трудоустройства на территории РК, а также базу данных (БД) профессий с точными описаниями.

Возродить интерес учеников данного звена к профессии можно через лекции в школах и через выездные экскурсии на действующие и строящиеся предприятия. Благодаря этому молодое поколение сможет нараву ознакомиться со спецификой объектов и особенностью будущей профессии. Важно показать молодому поколению, что ядерной отрасли требуются представители разных специальностей: менеджеры, программисты и многие другие смежные профессии смогут работать даже с начальной стадии проектирования объекта. Так, успешно реализуется программа «Inspire» НРС, где ученикам предоставляется возможность посетить объекты и даже немного поучаствовать в стройке. Слоганом данного проекта является фраза: "Найди себя на НРС".

3. *Университет.* Для студентов рекомендуется организовывать научные конференции для выявления талантливой молодежи; стипендии именных или фондов национальной атомной компании, что придаст огласке "Казатомпром" и будет повышать личный бренд компании.

Рекомендуется создание программы наставничества при написании научно-исследовательских работ, в рамках которой действующие предприятия выставляют ряд актуальных, требующих решения,

вопросов, предоставляют человека с объекта, который компетентен в данной сфере. Тем самым будет достигнуто несколько целей одновременно: студент с начальных курсов начнет заниматься написанием и исследованием прикладной работы, научный руководитель с университета будет курировать проект в рамках учебного заведения, куратор с производства будет также координировать студента, предоставляя актуальную информацию и данные из отрасли. Так в результате данной работы, по окончании бакалавриата у студента будет написана актуальная выпускная квалификационная работа, месячный опыт практики на предприятии и будет получено представление о качествах данного студента в рамках работы над проектом.

Создание целевого обучения с обязательной отработкой в течение нескольких лет позволит снизить прогнозируемую нехватку представителей определенной профессии.

При рекомендованном участии «Казатомпром» на университетских «Ярмарках вакансий» у студентов появляется возможность найти будущее место работы и узнать о компании из уст работников, а также определиться с возможным местом для прохождения практики или стажировки.

4. *Работа.* Лучшей практикой по УЯЗ в рамках компании в мире обладает «Росатом», в рамках созданной информационной платформы охватываются все стадии жизненного цикла знаний от формирования до коммерциализации. Подробный принцип платформы изображен на рисунке 2. Данные могут загружаться, храниться и передаваться во внешние базы данных мировых сообществ ядерной индустрии. Все загружаемые работы проходят через систему Антиплагиат, что позволяет повысить уникальность создаваемой базы [3].



Рисунок 2 – Принцип работы информационной платформу «Росатом»

Существующая у "Казатомпром" БД также требует совершенствования. Стоит отметить, что данные заполняются

своевременно по факту выполнения работы в соответствующую папку, в то время как у "Росатом" информация на платформе загружается согласно определенной матрице для легкого дальнейшего поиска. Обучающие материалы на платформе рекомендуется предоставлять как в текстовом, так и в видео формате.

Заключение. Согласно проведённому анализу информации Российская Федерация уделяет особое внимание УЯЗ лишь в рамках корпорации, одновременно с этим зарубежные страны заботятся о вовлечении молодого поколения в ядерную отрасль через специально разработанные программы. Перенимая опыт зарубежных коллег и следуя рекомендациям в данной работе, «Казатомпром» создаст благоприятные условия для более широкого использования ядерной энергетики через разработку и применение уникальной системы УЯЗ.

Список литературы:

1. Архив новостей [Электронный ресурс] / Ядерное общество Казахстана. URL: <http://www.nuclear.kz/news/?lang=ru> (дата обращения: 13.07.2021)
2. EDF Inspire program [Электронный ресурс] / edfenergy. URL: <https://www.edfenergy.com/energy/nuclear-new-build-projects/hinkley-point-c/for-teachers-students-and-educators/inspire> (дата обращения: 21.07.2021)
3. Классификация технологий работы с корпоративными знаниями [Электронный ресурс] / Росатом. URL: <http://www.innov-rosatom.ru/suz-rosatoma/> (дата обращения: 15.08.2021)