

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Балаковский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(БИТИ НИЯУ МИФИ)



СБОРНИК ТРУДОВ

II МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И АВТОМАТИЗАЦИЯ
В ТЕХНИКЕ, УПРАВЛЕНИИ И ОБРАЗОВАНИИ

ТОМ II

Балаково 2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Балаковский инженерно-технологический институт

СБОРНИК ТРУДОВ

**II Международной
научно-практической конференции**

**«Современные технологии и автоматизация в технике,
управлении и образовании»**

18 декабря 2019 года

Том II

Балаково 2020

УДК 621.311, 677, 620.9

ББК 31.4+35.71+31.19

Сборник трудов II Международной научно-практической конференции «Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании» (18 декабря 2019 года). М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. Т. II. – 469 с.

Сборник содержит статьи по итогам докладов, включенных в программу II Международной научно-практической конференции «Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании» 18 декабря 2019 года в БИТИ НИЯУ МИФИ.

Материалы сборника включают в себя широкий круг вопросов: инновационные проекты и технологии в энергетике и машиностроении; информационные технологии в науке и образовании; информационные технологии и автоматизация в технических системах и управлении; технология и переработка органических и неорганических материалов; инновационные технологии и автоматизация в строительстве зданий и сооружений; актуальные проблемы и тенденции социально-экономического развития управления и образования.

Сборник предназначен преподавателям, ученым, аспирантам, студентам и специалистам, интересующимся тематикой представленных научных направлений.

Редколлегия: В.М. Земсков (ответственный редактор),

О.В. Виштак, С.Н. Грицюк, Т.А. Голова, Т.А. Ефремова, Э.Ф. Кочеваткина, О.Н. Михайлова,

М.А. Фролова, Н.М. Чернова, В.М. Герасимова, Е.В. Свиридова, К.А. Куклева

Статьи сборника издаются в авторской редакции.

Материалы получены до 18.12.2019

ISBN 978-5-7262-2665-1

© Балаковский инженерно-технологический
институт (филиал)
Национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ», 2019

Подписано в печать 27.03.2020. Формат 60x84 1/16

Печ. л. 29,3. Тираж 100 экз. Заказ №1

*Балаковский инженерно-технологический институт (филиал)
Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»*

Типография БИТИ НИЯУ МИФИ

413853, Саратовская обл., г. Балаково, ул. Чапаева, д. 140

СОДЕРЖАНИЕ

V МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

СЕКЦИЯ 4:

«ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

ГОЛОВА Т.А., АНДРЕЕВА Н.В., ЖУКОВ А.Д.

Трехслойные конструкции как основа формирования энергоэффективных конструкций зданий..... 12

ГОЛОВА Т.А., ГЛЕБОВА Ю.А.

Конструирование и расчет монолитного железобетонного перекрытия с применением несъемной опалубки из профилированного настила..... 15

ДВОРНИКОВ М.А., ХОДЫКИН Д.В., НЕДОШИВИН В.Г., ПАЧИНА О.В.

Современные и технологичные виды бетона..... 21

ИНОЗЕМЦЕВ В.К., ИНОЗЕМЦЕВА О.В., МУРТАЗИНА Г.Р.

Инкрементальная модель высокой системы в задачах общей устойчивости..... 25

ИНОЗЕМЦЕВ В.К., ИНОЗЕМЦЕВА О.В., МУРТАЗИНА Г.Р.,

МУРТАЗИН М.Р.

Проблема общей устойчивости высотного объекта..... 31

КОБЗЕВ А.П., ЗОТОВ Л.Д.

Особенности конструкции и область применения инерционных конвейеров..... 37

КОБЗЕВ А.П., ЗОТОВ Л.Д.

Устройство и классификация ковшовых элеваторов..... 43

КОБЗЕВ А.П., ЗОТОВ Л.Д.

Особенности эксплуатации и принцип действия пневматического транспорта..... 49

КОТЕЛЬНИКОВА Т.О., РАЩЕПКИНА С.А.

Стальные башни для объектов энергетики..... 55

МАГЕРРАМОВА И.А., ЦАРЕВА А.П.

Выбор оптимального состава для легкого светопроводящего бетона..... 68

СОЛОХА Н.С., РАЩЕПКИНА С.А.

Проектирование стальной фермы покрытия ГРЭС..... 73

СЕКЦИЯ 5:

«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В ХИМИЧЕСКОЙ И АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

АКСЕНОВА К.С., БУБЛИКОВА И.А.

Моделирование накопления радиационных факторов в продуктах питания, выращенных на территории размещения Ростовской АЭС..... 81

АНДРИЯНОВА Н.В., ПИЧХИДЗЕ С.Я.

Исследование антимикробной активности порошков и покрытия на основе Zn-ТКФ с помощью культур клеток..... 84

АСМОЛОВА А.А., САВЧЕНКО Х.В., ЧЕНЦОВА Е.В.

Влияние аминокислот на адсорбционные процессы на стальном электроде при электроосаждении цинка..... 88

БАДАЛОВА П.В., РОДИНА Т.А., ТАГАНОВА В.А., ЩЕРБИНА Н.А.

Определение параметров растворимости биоразлагаемого сополимера..... 92

БАДАЛОВА П.В., ОРЛОВА А.А., ТАГАНОВА В.А., ПИЧХИДЗЕ С.Я.

Разработка магнитных эластомеров на основе СКФ-26, наполненных порошками Nd-Fe-B, BaO·6Fe₂O₃, SrO·6Fe₂O₃..... 97

БАШИРОВ Т.А., БИРЮКОВ Н.Ю., ПИЧХИДЗЕ С.Я.

Усовершенствование эндопротеза голеностопного сустава..... 100

БИРЮКОВА О.В., АНДРИЯНОВА Н.В., ПИЧХИДЗЕ С.Я.

Стерилизация мини-имплантатов ионизирующим излучением..... 105

БОРТНИК А.А., ПИЧХИДЗЕ С.Я.

Влияние концентрации цинка на срок службы изделия из латуни..... 110

БУЛАНОВ С.А., ПИЧХИДЗЕ С.Я.

Влияние TiN на физико-механические свойства стали 65Г..... 113

БУРЛАКОВ В.И.

Разработка методов придания огнезащитных свойств многослойным композитным текстильным материалам..... 117

ВАСИНКИНА Е.Ю., КАДЫКОВА Ю.А., КАЛГАНОВА С.Г., ДУДУКИНА В.Д.

Влияние режимов измельчения базальта на свойства эпоксидных композитов..... 120

ВОЛОВИКОВА А.А., ЛЕГКОВА С.Р., ПИЧХИДЗЕ С.Я.

Выбор типа фиксации при эндопротезировании коленного сустава для пациентов с остеопорозом..... 124

ВОЛОВИКОВА А.А., ЛЕГКОВА С.Р., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Выбор марки костного цемента и анализ образцов при эндопротезировании коленного сустава для пациентов с остеопорозом.....	127
ДЖУМ С.В., ЖЕВЕЛЮК А.С.	
Особенности зимней уборки улиц города Балаково при снегопадах.....	132
ИВЛЮШИНА И.О., ГЕРАСИМОВА В.М.	
Оценка состояния санитарно-защитных зон предприятий Балаковского района.....	138
КАДЫКОВ А.В., БРЕДИХИН П.А., АРЗАМАСЦЕВ С.В.	
Использование отходов машиностроительного производства для получения композиционных материалов.....	144
КАРМИЛИЦИН И.Н., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Разработка структурно-функциональной схемы медицинского автоматизированного комплекса для рентгеновского исследования хирургических операций протезирования плечевого сустава.....	148
КИСЕЛЕВ А.Д., ТОКАРЕВ В.А.	
Современные материалы и инновационные технологии, применяемые при производстве предметов форменной одежды.....	153
КРАСОВИТОВ Р.А., БУРЛАКОВ В.И.	
Ткани, защищающие от электромагнитного излучения.....	164
КУСМАРЦЕВА А.В., АГРОВА Ю.А., МИЛЯЕВА Н.В.	
Моделирование нейронной сети константы скорости химической реакции.....	169
ЛЕБЕДЕВА Я.В., АВДОШИНА Т.Ф.	
Применение современных технологий к анализу факторов, влияющих на успеваемость студентов.....	174
ЛЕГКОВА С.Р., ВОЛОВИКОВА А.А., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Разновидности материалов в имплантологии и выявление наиболее прочных.....	177
ЛУКЪЯНОВА В.О., ГОЦ И.Ю.	
Влияние длительности катодного процесса на размерные и структурные характеристики электрода Al-P3Э.....	182
МАЛЫШЕВА В.В., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Кольцо газового регулятора.....	186
МАЛЫШЕВА В.В., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Влияние термической обработки на химический состав и процентное соотношение химических элементов стали 40X13.....	189

МАЛЫШЕВА И.С., ЗУБОВА Н.Г.	
Влияние модификации базальтовых нитей на стойкость композиционных материалов к агрессивным средам.....	195
МАНАНКОВА Е.А., СЕИТОВА А.Г., ТАГАНОВА В.А., ЩЕРБИНА Н.А.	
Исследование способности к водопоглощению композиционного материала на основе 2-гидроксипропионовой кислоты.....	198
МИТРОФАНОВА В.Н., ФИЛАТОВА Т.А., СИНИЦЫНА И.Н.,	
ГЕРАСИМОВА В.М.	
Рефрактометрический метод анализа.....	201
МУРТАЗИНА Н.Р., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Анализ методов инструментальной диагностики возрастной макулярной дегенерации.....	205
ОСИПОВА Е.О., МЕЛЬНИКОВА И.П.	
Модернизация конструкции локтевого эндопротеза.....	211
ПОЛЫШЕВ А.И., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Влияние концентрации кремния на трещиностойкость силумина.....	215
РОДИНА Т.А., ОРЛОВА А.А., ТАГАНОВА В.А., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Современное производство магнитных эластомеров.....	218
РУМЯНЦЕВА А.А., МАКСИМОВА К.А., ГЕРАСИМОВА В.М.	
Определение общей нейтрализующей способности известковых удобрений.....	221
СЕРГЕЕВ С.М., ЧЕНЦОВА Е.В.	
Формирование сплава цинк-никель в потенциостатическом режиме электролиза.....	225
СИЛКИН М.В., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Влияние скорости деформации на трещиностойкость стали Ст3.....	229
ТИХОНОВ В.С., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Анализ срока службы газового редуктора.....	233
ТОЛМАСОВ Е.Д., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Физико-технологические основы испытания изделия типа Корпус на прочность и усталость.....	236
ФЕДОТОВА Е.А., ДОРОГОВ А.Ф., ДОРОГОВА К.С., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
К вопросу радиационной стерилизации имплантатов.....	240
ФЕДОТОВА А.Е., РЫЖОВА А.В.	
Химический флорариум – композиция «Времена года», как элемент для создания зоны эстетического релакса в кабинете химии.....	244
ФИЛИППОВ Ю.А., ХАРЛАЕВА Т.А., ЗУБОВА Н.Г.	
Композиции на основе минеральных наполнителей: свойства и применение.....	247

ФИРСОВ Г.А., ЕФИМОВ Е.И.	
Моделирование условий испытаний твэлов БРЕСТ в канале реактора МИР.М1 с принудительной циркуляцией жидкометаллического теплоносителя.....	250
ХАЛЬЗОВА К.А., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Влияние сурьмы и кальция на работу решетки электрода свинцово-кислотного аккумулятора.....	255
ХАЛЬЗОВА К.А., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Решетка электрода свинцово-кислотного аккумулятора.....	259
ХРАМОВА А.А., МЕЛЬНИКОВА И.П.	
Исследование свойств биоактивного покрытия на внутрикостных частях эндопротеза межпозвоночного диска.....	261
ЧЕРНОВА Н.М., БЕЛОСТРОПОВА В.Э.	
Станет ли Индия ведущей ядерной державой мира?.....	265
ЧЕРНОЯРОВ Н.В., ПИЧХИДЗЕ С.Я.	
Применение метода активной фиксации в эндопротезе локтевого сустава.....	271
ЧУНИХИН А.С., СИНИЦИНА И.Н.	
Исследование содержания ртути в почве методом беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопии.....	276

СЕКЦИЯ 6:

«АКСИОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ»

АСКАРОВА А.Х.	
Использование механизма интегративных тестов при обучении иностранному языку.....	281
БЕЛОВА А.С., РУДЕНКО С.В., ГАЛАКТИОНОВА И.Е.	
Иноязычные заимствования в сфере строительства (на материале немецкого языка).....	286
ГОРЯЧКИНА В.Е., УСТИНОВ Н.А.	
Очки как новый взгляд на мир: создание оправы, удобной каждому.....	291
ГРИГОРЯН Э.Г.	
Школьная повседневность как объект социопсихологического анализа.....	295
ДАШКОВ В.Н., ГУРИНА А.Н.	
Коучинговый подход при подготовке специалистов по охране труда.....	301

ЗИНОВЬЕВА Е.А.

Равнодоступность образовательных возможностей как ценность современного
российского образования..... 306

КРОШИНА В.А.

Игра как средство развития коммуникативных навыков на занятиях по дисциплине
«Русский язык и культура речи» в вузе..... 310

МИХАЙЛОВА О.Н., ТОЛКУНОВА Е.А.

Статус энерготехнического образования в профессионально-ценностном рейтинге
молодежи современного промышленного города..... 315

РАССКАЗОВ А.В., ЗУЕВА И.А.

Ценностно-мотивационные аспекты физкультурно-спортивной активности
студентов технического ВУЗа..... 321

СЕКЦИЯ 7:**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ
СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ»****ВОЛЧКОВА Е.Н., ДУБНОВ С.А.**

Проблемы и перспективы развития банковского розничного бизнеса..... 326

ВОЛЧКОВА Е.Н., МИТРОФАНОВА В.Н.

Современные проблемы химической промышленности и пути их решения..... 333

ВОЛЧКОВА Е.Н., ФИЛАТОВА Т.А.

Нехватка инвестиций – основной фактор, сдерживающий развитие химической
промышленности..... 336

ВОЛЧКОВА Е.Н., ХАПУГИН Р.С.

Стратегия экономического развития отрасли жилищного и промышленного
строительства до 2030 года..... 342

ГАФУРОВА Ю.П., СВИРИДОВА Д.А.

Влияние научно-технических открытий на развитие рекламы..... 348

ЕРЖАНОВА А.Д., КАРПОВА А.В.

Загрязнение воды как одна из экологических проблем современного общества..... 352

КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., АРХИПОВА Д.С.

Банкротство физических лиц: сущность и процедуры признания финансовой
несостоятельности..... 358

КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., ЖУКОВА К.С.

Фандрайзинг как универсальный инструмент социально-этичного маркетинга..... 363

КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., БОБРОВА А.Г.	
Особенности профессии экономиста в цифровой экономике.....	369
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., БОБУХ И.А.	
Особенности спортивного маркетинга.....	374
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., КИРИЛЛОВА А.В.	
Краудфандинг как источник финансирования стартапов.....	380
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., КОЛМЫКОВА Н.П.	
Маркетинг взаимоотношений как инструмент вовлечения молодежи в инновационные проекты.....	385
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., КУТОВАЯ А.А.	
Анализ реализации национальных проектов Российской Федерации на территории Балаковского муниципального района.....	390
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., МАНУЙЛОВА Е.И.	
Эффективные виды продвижения товаров в маркетинге.....	395
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., ПЕРВОВА А.М.	
Специфика военно-силовой социальной рекламы.....	400
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., ПИОНТКЕВИЧ В.И.	
Бизнес-ангелы, как основные инвесторы инновационных проектов.....	404
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., СКВОРЦОВА А.С.	
Стратегии коммерциализации инноваций.....	409
КОЧЕВАТКИНА Э.Ф., СОЛОВЬЕВА Ю.А.	
Слияние и поглощение как формы корпоративной интеграции.....	414
МОРДВИНОВА Е.С., КАРПОВА А.В.	
Торгово-экономическое сотрудничество России и Германии: исторический аспект и современность.....	419
ПИВНЕВА С.В., КОЗЛОВ И.О.	
Особенности разработки мобильных приложений для iOS.....	425
РАДАШКЕВИЧ В.В., КАРПОВА А.В.	
Воздействие социокультурных традиций на развитие экономики России.....	430
СУВОРОВА В.В., ЛУКИНА Е.И.	
Развитие здравоохранения в контексте цифровой экономики.....	435
СУВОРОВА В.В., МИТИНА Е.А., ХАЙРОВА Л.Р.	
Развитие робототехники: социально-экономический аспект.....	441
СУВОРОВА В.В., ПОПОВА А.Р.	
Влияние цифровой экономики на развитие отраслевой структуры.....	446

СУВОРОВА В.В., ЧЕРНЕГА Д.В.

Деньги. Эволюция их форм и функций..... 451

СУВОРОВА В.В., ШАТАЛИН А.Н.

Перспективы вхождения России в шестой технологический уклад..... 457

УСТИНОВА Н.Н.

Оценка показателей финансовых результатов и эффективности предприятия
энергетической отрасли..... 464

СЕКЦИЯ 4
«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В
СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

УДК 692.23

**Трехслойные конструкции как основа формирования энергоэффективных
конструкций зданий**

Голова Татьяна Александровна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой

«Промышленное и гражданское строительство»;

Андреева Наталья Викторовна, ассистент кафедры

«Промышленное и гражданское строительство»;

Жуков Алексей Дмитриевич, студент специальности

«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» г. Балаково

В данной статье рассматриваются характеристики многослойных ограждающих конструкций, их достоинства и недостатки, а также возможность применения ячеистых бетонов в качестве теплоизоляционного слоя в трехслойных ограждающих конструкциях.

Объем строительства зданий с использованием многослойных ограждающих конструкций в последнее время значительно возрос (рис. 1). Однако долговечность многослойных конструкций ниже, чем однослойных. Снижение долговечности происходит по причине того, что при выходе из строя одного из слоев трехслойной конструкции (несущего или теплоизоляционного) происходит нарушение эксплуатации всей конструкции [1].

В связи с этим возникает необходимость разработки новых технологий и конструктивных решений для возведения многослойных ограждающих конструкций и увеличения срока службы слоев, входящих в состав конструкции. Также необходимо использовать современные строительные материалы, стойкие к воздействиям конкретных условий.

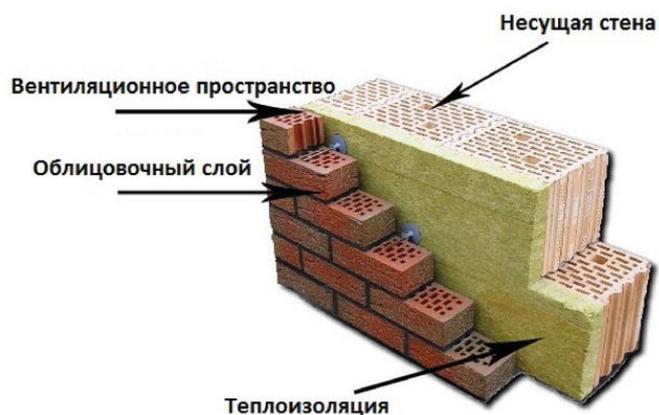


Рис. 1. Конструкция трехслойной кирпичной стены [3]

Внедрение новых нормативов повысило требования к значению сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в 2,5 раза. Поэтому многие ограждающие конструкции перестали соответствовать настоящим требованиям к уровню тепловой защиты. Для повышения теплотехнических показателей вместо однослойных ограждающих конструкций стали применяться многослойные конструкции с эффективными теплоизоляционными материалами. Причем в связи с разнообразием применяемых материалов и возросшим использованием многослойных ограждающих конструкций, стали выявляться различные их недостатки.

Частным случаем многослойных конструкций являются трехслойные. Часто применяются трехслойные стены с внешними несущими слоями из кирпича со средним слоем из утеплителя, трехслойные конструкции с внешними несущими слоями из железобетона и средним слоем из плотного плитного утеплителя. Также в качестве ограждающих конструкций по-прежнему широко применяются сэндвич-панели с минераловатными или полистирольными наполнителями (рис. 2).

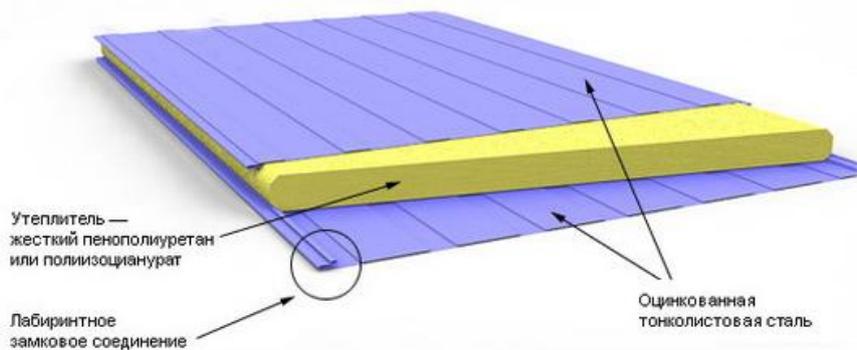


Рис. 2. Конструкция сэндвич-панели [4]

Обладая множеством достоинств, трехслойные ограждающие конструкции имеют ряд недостатков, таких как наличие мостиков холода, зачастую при расчете не учитывается работа среднего слоя, что влияет на несущую способность конструкции в целом.

Так как в трехслойных конструкциях часто используется плитный утеплитель, его недостатки существенно влияют на работу трехслойной конструкции в целом. Низкая несущая способность, низкая огнестойкость и подверженность биологическим повреждениям значительно уменьшают срок службы трехслойных конструкций.

Альтернативой плитным утеплителям может являться ячеистый бетон. У ячеистого бетона отсутствуют присущие плитному утеплителю недостатки, при этом он обладает рядом достоинств, таких как огнестойкость и пожаробезопасность, низкая теплопроводность, малый вес, устойчивость к биологическим воздействиям, отсутствие мостиков холода между блоками, высокая паропроницаемость, поддержание влажности в помещении на комфортном уровне, доступная стоимость и долговечность (до 75 лет).

Учитывая достоинства ячеистых бетонов, возможно их использование в качестве среднего слоя (утеплителя) в трехслойных ограждающих конструкциях (рис. 3). Для повышения физико-механических свойств ячеистых бетонов целесообразно применять фибровое армирование.

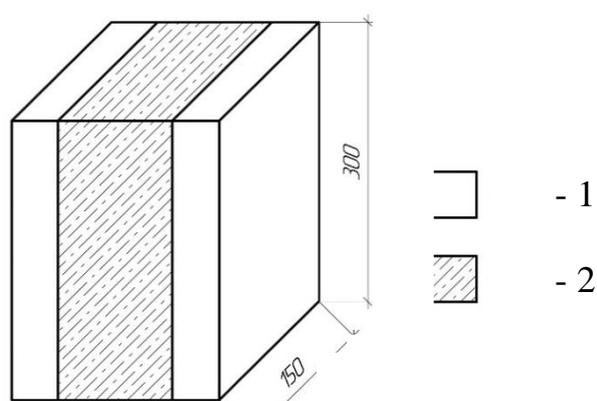


Рис. 3. Трехслойная ограждающая конструкция с теплоизоляционным слоем из ячеистого бетона:

1 – несущий слой из тяжелого мелкозернистого бетона; 2 – теплоизоляционный слой из ячеистого бетона

Введение фибры в бетонную матрицу дает возможность перераспределять напряжения при пластической усадке от наиболее опасных зон на весь объем бетона и получать более однородную структурную матрицу бетона [2]. Применение волокон

фибры также повышает долговечность конструкций, выполненных с использованием дисперсно армированного ячеистого бетона.

Литература

1. Золотарев А.А. Повышение технологичности возведения ограждающих конструкций при строительстве энергоэффективных зданий / А.А. Золотарев // Сборник трудов XVIII Международной межвузовской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – М.: МГСУ, 2015.

2. Куражова В.Г. Эксплуатационные качества ограждающих конструкций с защитным слоем из фиброторкретбетона: дисс. на соискание квалификации магистра техники и технологии строительства. – Санкт-Петербург: СПбПУ, 2013.

3. Технологические приемы кирпичной кладки. [Электронный ресурс] URL: <https://stroi-strana.ru/a164020-tehnologicheskie-priemy-kirpichnoj.html> (дата обращения: 12.12.2019).

4. Стеновая сэндвич-панель с утеплителем. [Электронный ресурс] URL: <https://ariada.su/stroitelnoe-oborudovanie/sendvich-paneli/stenovye-sendvich-paneli> (дата обращения: 12.12.2019).

УДК 69.07

Конструирование и расчет монолитного железобетонного перекрытия с применением несъемной опалубки из профилированного настила

Голова Татьяна Александровна, кандидат технических наук, заведующий кафедрой

«Промышленное и гражданское строительство»;

Глебова Юлия Александровна, студент направления «Строительство»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» г. Балаково

В статье рассматривается вопрос применения несъемной опалубки для формирования монолитной конструкции. Приведено описание конструктивного решения перекрытия, характеристики материала опалубки и особенности расчета несущей способности, энергоэффективности, пожарной безопасности, шумо- и звукоизоляции, долговечности.

Конструктивные решения зданий в современных условиях направлены на формирование единой системы с использованием современных материалов и технологий. В монолитных конструкциях основополагающим элементом технологии возведения является использование различных опалубок. Опалубка не только образует форму сооружения, его архитектурное оформление, но и защищает поверхность от атмосферных воздействий, повышает прочностные характеристики конструкции, улучшает режим твердения бетона. Выпуски арматуры в виде змейки и сама внутренняя поверхность панели неровная, шероховатая, способствуют лучшему контакту с укладываемым монолитным бетоном.

В качестве материала несъемной опалубки можно применять [1]:

- стальной профилированный настил,
- различный листовой материал,
- керамические и стеклянные блоки;
- металлические сетки;
- пенополистирол;
- плоские, ребристые и корытообразные профилированные плиты, изготавливаемые из железобетона, бетона, армоцемента, стеклоцемента, фиброцемента и другие материалы.

Опалубка может быть съемной и несъемной.

Несъемная опалубка представляет собой возводимую конструкцию из блоков, между которыми впоследствии устанавливается арматура для большей прочности и заливается бетон (рис. 1). Широко используются в строительстве, служат основой для стен или фундамента. После возведения является частью конструкции объекта, выполняет функцию удержания бетона до его застывания.

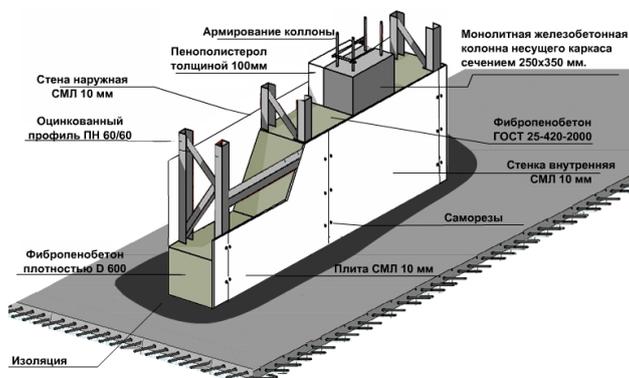


Рис. 1. Разрез стены каркасно-монолитного строения: несъемная опалубка в виде наружной и внутренней стены из стекломагниевой плиты

В качестве несъемной опалубки применяются материалы с различными характеристиками.

За счет низкой теплопроводности арболит приобрел большую популярность (рис. 2). Опалубка, выполненная из арболита, состоящая из деревянной стружки и цемента. На рынке представлена в виде полых блоков или панелей. Между собой может скрепляться гвоздями, стяжками и даже клеем. За счет низкой теплопроводности арболит приобрел большую популярность. Иногда для лучшей изоляции между панелями или в блоки вставляется пенополистирол, после чего заливается непосредственно бетон.



Рис. 2. Опалубка из арболита



Рис. 3. Опалубка из пенополистирола

Бетонная опалубка изготовлена из легкого бетона (рис. 3). Основные качества несъемной опалубки из бетона – это надежность и долговечность, за счет чего блоки из бетона можно использовать для возведения фундамента, строительства несущих и опорных, подвальных стен, а также бассейнов.

Блоки из пенополистирола являются одним из наиболее часто используемых материалов для возведения опалубки за счет универсальности и простоты использования. Соединяются между собой с помощью креплений «шип-паз», затем устанавливаются и армируются. Пенополистирол характеризуется хорошей изоляцией тепла и звука и низкой горючестью.

Важно правильно подобрать материал для опалубки, чтобы сделать правильный выбор, необходимо учитывать его свойства, области применения и индивидуальные факторы, такие как планируемый вес здания и свойства почвы.

Данные виды опалубок в основном применяются для вертикальных конструкций.

Наиболее применяемой несъемной опалубкой горизонтальных конструкций является стальной профилированный настил (СПН).

Монолитные железобетонные перекрытия и покрытия с СПН рекомендуется применять при возведении многоэтажных производственных и общественных зданий в широком диапазоне нагрузок при нестандартных шагах и пролетах конструкций, большом числе проемов и отверстий, при реконструкции зданий и устройстве рабочих площадок, а также при строительстве зданий в районах, недостаточно обеспеченных сборным железобетоном [2].

Профнастил выдерживает огромные нагрузки благодаря своим несущим способностям (рис. 4). При работе с СПН можно значительно сэкономить на бетоне и армировании монолита. Особенно это подходит для промышленных зданий, комплексов.

Для монолитных железобетонных плит, выполняемых по стальному профилированному настилу, можно применять тяжелые бетоны на обычном или мелкозернистом заполнителе классов по прочности на сжатие не ниже В15, а также легкие бетоны на пористых заполнителях классов по прочности на сжатие не ниже В12,5.

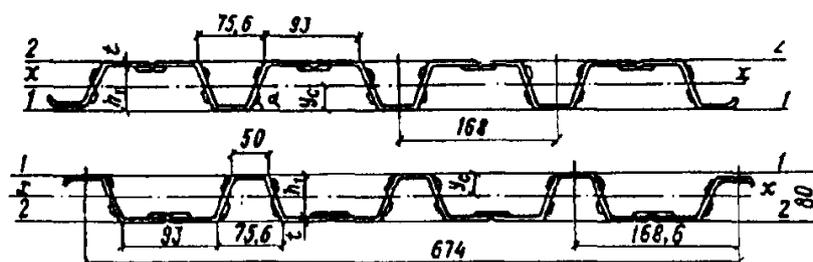


Рис. 4. Стальной профилированный настил, рекомендуемый для монолитных перекрытий

Перекрытие состоит из монолитной железобетонной плиты, бетонируемой по стальному профилированному настилу, который, после набора бетоном заданной прочности, используется в качестве внешней арматуры. Плита может опираться на стальные или железобетонные прогоны, а также на кирпичные или бетонные стены (рис. 5). Лучше всего при опирании плиты на стальные прогоны обеспечивать их совместную работу. В этом случае прогоны рассчитывают как комбинированные балки [3].

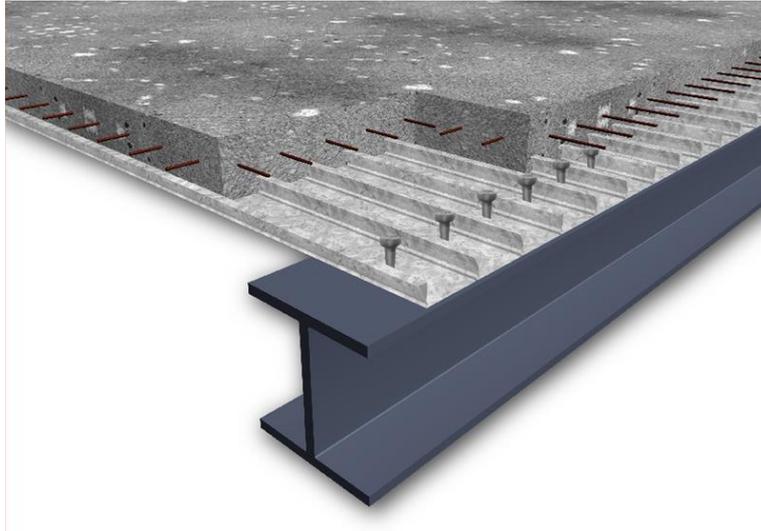


Рис. 5. Монолитное перекрытие по профнастилу

Достоинства применения профнастила в качестве несъемной опалубки [4]:

- прочность конструкции;
- листы не поддаются воздействию влаги;
- листы устойчивы к воздействию сырости и грибков;
- доступная цена;
- простота монтажа;
- профлист с легкостью разрезается на нужные детали, тем самым из него можно смонтировать любую опалубку (рис. 3).

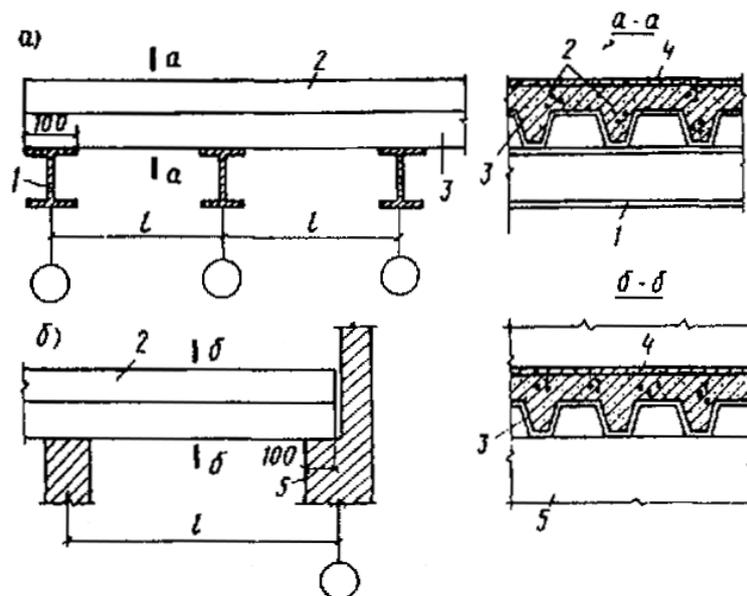


Рис. 6. Конструктивные схемы монолитного перекрытия по СПН:

- 1 – прогон; 2 – плита из монолитного бетона; 3 – стальной профилированный настил;
4 – арматурная сетка; 5 – стена (кирпичная или бетонная)

Недостатком такого конструктивного решения является довольно частая установка постоянных балок в перекрытии или же временных опор (используемых при бетонировании).

Расчет железобетонных монолитных перекрытий и покрытий с применением СПН в качестве несъемной опалубки и внешней арматуры плиты ведется по «Рекомендации по проектированию монолитных железобетонных перекрытий со стальным профилированным настилом» [5].

Расчет ведется:

1. Расчет СПН на стадии возведения.
2. Расчет плиты монолитного перекрытия в стадии эксплуатации.
3. Расчет по прочности наклонных сечений к продольной оси.
4. Расчет по прочности анкеровки СПН в бетоне плиты.
5. Расчет монолитной плиты перекрытия по деформациям.
6. Расчет комбинированной балки.

Однако представленная методика расчета является достаточно трудоёмкой и, как следствие, не получила широкого применения в проектировании. Поэтому для эффективного использования методики расчета конструирования монолитного перекрытия в несъемной опалубке необходимо использовать цифровые технологии, направленные на оптимизацию процессов расчета данных конструкций.

Литература

1. Рекомендации по проектированию монолитных железобетонных перекрытий со стальным профилированным настилом. – М.: Стройиздат, 1987.
2. Несъемная опалубка для перекрытий из профлиста. [Электронный ресурс] URL: <https://opalubka-expert.ru/nesemnaya-opalubka-dlya-perekrytij-iz-proflista/> (дата обращения: 12.12.2019).
3. Виды несъемной опалубки. [Электронный ресурс] URL: <https://opalubka-expert.ru/vidy-nesemnoj-opalubki/> (дата обращения: 12.12.2019).
4. Монолитные перекрытия по профнастилу: технология несъемной опалубки. [Электронный ресурс] URL: <https://astprof.ru/advice/monolitnye-perekrytia-po-profnastilu-tehnologija-nesemnoi-opalubki/> (дата обращения: 12.12.2019).
5. Перекрытие из бетона по профлисту. [Электронный ресурс] URL: <https://kladembeton.ru/tehnologija/zalivka/betonirovanie-po> (дата обращения: 12.12.2019).

Современные и технологичные виды бетона

Дворников Михаил Александрович, студент специальности

«Наземные транспортно-технологические средства»;

Ходыкин Даниил Васильевич, студент специальности

«Наземные транспортно-технологические средства»;

Недошивин Владимир Геннадьевич, студент специальности

«Наземные транспортно-технологические средства»;

Пачина Ольга Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Транспортное строительство»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В данной статье рассмотрены инновационные технологии и автоматизация в строительстве зданий и сооружений. Рассмотрена проблема пористости бетона и способы ее решения.

В настоящее время строительство зданий и сооружений достигло небывалых скоростей и масштабов. Быстрый рост населения вынуждает людей ускорять темпы постройки зданий. Тенденции развития строительства сейчас – это тесная связь с наукой, внедрение новых технологий для автоматизации строительства, использование автоматизированных систем для ускорения темпов постройки зданий и сооружений.

Наука позволила улучшить качество постройки домов, увеличить их временной ресурс, тепло- и шумоизоляцию, экологичность, экономность во многом благодаря материалам, которые используются. С начала 20 века в крупных городах начали строить здания из бетона. Этот материал хорошо выдерживает нагрузки при сжатии. Бетон представляет собой искусственный камневидный строительный материал, получаемый в результате формования и твердения рационально подобранной и уплотненной бетонной смеси. При твердой структуре бетона для придания прочности и жесткости конструкции применяют армирование бетона.

Бетон считается долговечным материалом, повышение прочностных характеристик которого происходит с течением жизненного цикла. Однако в процессе эксплуатации возможно появления трещин и микротрещин. Требования по отсутствию

трещин предъявляют к железобетонным конструкциям, у которых при полностью растянутом сечении должна быть обеспечена непроницаемость (находящимся под давлением жидкости или газов, испытывающим воздействие радиации и т.п.) [2]. В свою очередь, из-за трещин в материал попадает влага, которая приводит к нежелательным последствиям, таким как: снижение прочности; повреждение армирующих элементов за счёт коррозии; биологической коррозии; нарушение герметичности конструкций; снижение эксплуатационных характеристик бетонной конструкции [1].

Если обнаружить вышеперечисленные дефекты на начальном этапе, то процесс можно остановить, но для этого требуются большие трудовые и экономические затраты. Предугадать такие изменения крайне сложно, иногда даже невозможно.

В настоящее время для постройки высотных и ответственных зданий недостаточно армированного бетона. Благодаря научному сообществу бетон теперь может быть выносливее и прочнее в несколько раз благодаря строительной химии и глубокому исследованию этого материала.

Пористость является одним из главных дефектов бетона. Пористость влияет на формирование цементного камня, объем которого в бетоне составляет 25-30 %. Для повышения физико-механических характеристик в цементный камень и внедряют различные добавки.

Например, микрокремнеземы. Это шарообразные частички кремнезема, размером около 0,1 мкм. Тысячи таких гранул окружают зерна цемента, уплотняют смесь, заполняя все пустоты. Еще одна группа – суперпластификаторы (полимеры). Увеличивают подвижность и текучесть смеси. Формируют структуру бетона на начальной стадии, уменьшая объем цементного камня.

С помощью добавок можно заранее спроектировать и другие качества – морозостойкость, устойчивость к химической агрессии, сделать бетон подвижным, изменить сроки затвердения.

В настоящее время инновационным подходом в производстве бетонных конструкций является применение самовосстанавливающего бетона. Голландский ученый Хенк Джонкерс взял за основу свойство регенерации костей человека, в котором большую роль играет кальций, придающий прочность и эластичность скелету человека. В состав самовосстанавливающегося бетона, как раз и входят бактерии *Bacillus pseudofirmus* и *Sporosarcina pasteurii*, которые способны выжить в щелочной среде, такой как бетон, без дополнительных питательных веществ, а при

взаимодействии с водой вступают в реакцию, тем самым способствуя образованию карбоната кальция, содержащего 40 % кальция. При действии влаги на данные бактерии они выделяют известковое вещество, играющее роль некоего «пластыря» для бетона (рис. 1) [1].

Восстановить свою форму и качество инновационному бетону помогает вода. Взаимодействуя с ним в течение нескольких дней, она вступает в реакцию с минеральными добавками и другими соединениями, содержащимися в бетоне, а также с углекислым газом из атмосферы – и за счет карбонатом кальция происходит восстановление бетонной поверхности без потери прочности.

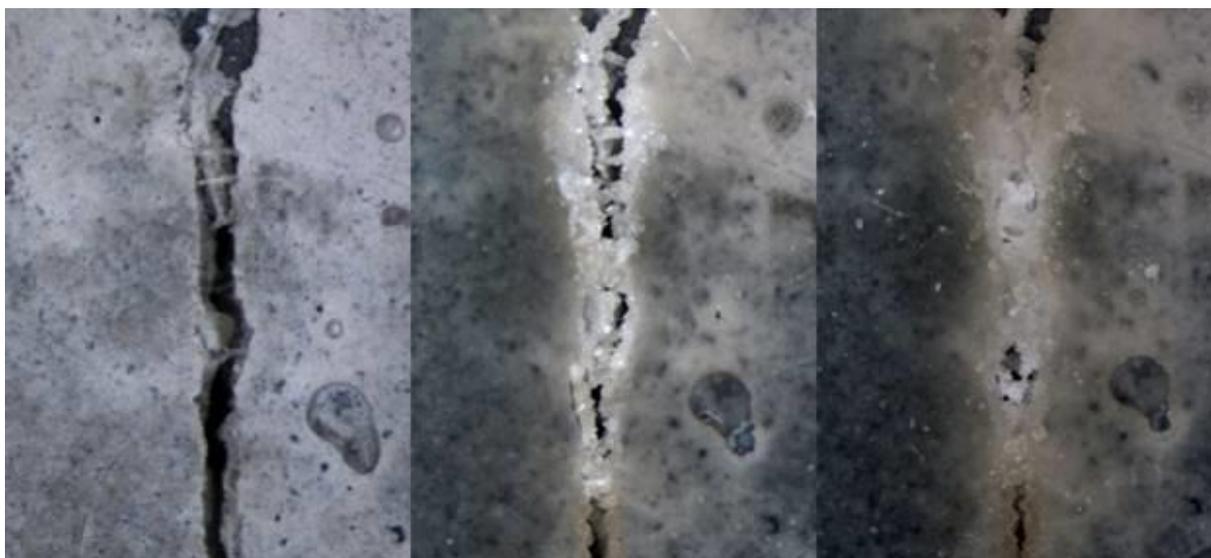


Рис. 1. Восстановление бетона

В сравнении с обычным бетоном данный тип бетона, как показали исследования, обладает способностью к регенерации, а также более эластичен, устойчив к трещинам и на 40-50 % легче [1].

Данный бетон не подвержен хрупкому разрушению даже при достаточно сильных изгибах (рис. 2), а после прекращения действия нагрузки на его поверхность начинает процесс самовосстановления.



Рис. 2. Испытание самовосстанавливающегося бетона на изгиб

Далее представлены сравнительные характеристики обычного и самовосстанавливающегося бетона (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение обычного и самовосстанавливающегося бетона

Характеристики	Обычный бетон	Самовосстанавливающийся бетон
Образование трещин	трещины образуются	временно
Долговечность	до 100 лет	более 200 лет
Прочность при сжатии	B15	B25
Прочность при изгибе	R_{tb} 6,8	R_{tb} 8
Способность к регенерации	Не способен к регенерации	Способен к регенерации
Плотность бетона	до 2500 кг/м ³ и выше	до 1800 кг/м ³

Анализируя показатели обычного и самовосстанавливающегося бетона, можно сделать вывод, что второй более эффективен в эксплуатации и имеет перспективу в применении при строительстве ответственных конструкций, например, дороги или мосты. В гражданском строительстве его распространению препятствует высокая цена.

При этом повышенные физико-механические характеристики эластичного бетона рассматриваются, как для бетона средней плотности в сравнении с тяжелым бетоном, что делает его особо перспективным в высотном строительстве, строительстве уникальных зданий и сооружений. Данный материал будет незаменим при возведении ответственных сооружений и зданий в районах повышенной сейсмической активности.

Литература

1. Рогожкин Р.С. Самозалечивающийся эластичный бетон / Р.С. Рогожкин, Д.А. Гоцуленко, Е.Л. Новосельцева // Студенческий: электрон. научн. журн. – 2019. – № 23 (67).

2. Фундаментально. РФ: Самозалечивающийся эластичный бетон. [Электронный ресурс] URL: <http://xn--80aakf5adeeck4bfm6j.xn-p1ai/news/jelastichnyj-beton.html> (дата обращения: 11.12.2019).

3. Carmix: Что такое бетон. [Электронный ресурс] URL: <http://carmix.pro/pages/chto-takoe-beton/> (дата обращения: 11.12.2019).

УДК 69.059.4

Инкрементальная модель высокой системы в задачах общей устойчивости

¹Иноземцев Вячеслав Константинович, доктор технических наук, профессор кафедры

«Теория сооружений и строительных конструкций»;

²Иноземцева Ольга Вячеславовна, кандидат технических наук, ведущий инженер;

¹Муртазина Гульсем Расимовна, аспирант кафедры

«Теория сооружений и строительных конструкций»

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов;

²ООО КБ «Смартпроект», г. Москва

В данной работе предложено актуальное направление проведения численных исследований для оценки общей устойчивости высотных объектов на основе нелинейной инкрементальной теории.

В начале XXI века Россия включилась в строительство уникальных высотных зданий. Настоящий период развития строительной индустрии характеризуется соревнованием столиц многих государств за первенство в строительстве самого высокого небоскреба. Первенство в этой области демонстрирует организационные, финансовые, технические, технологические и научные достижения государства.

Основой любого высотного объекта является вертикальная несущая конструкция, склонная к потере общей устойчивости.

Рассматривается общая устойчивость строительного объекта с высоко расположенным центром сил тяжести на деформируемом грунтовом основании. К таким объектам относятся высотные здания и сооружения, тяжелые высокие инженерные объекты на промышленных предприятиях. Особенностью таких объектов являются большие давления, испытываемые их основаниями, которые приводят к нелинейным деформационным процессам в грунтовой среде [1, 2]. Задача общей устойчивости высотного объекта в этом случае формулируется для системы «высотный объект – нелинейное основание». При этом надземная часть конструктивной системы высотного объекта может рассматриваться как абсолютно жесткая. Задача общей устойчивости высотного объекта, как и все задачи устойчивости, также связана с учетом нелинейности. Расчет осадок упругопластического основания также представляет нелинейную задачу. Грунтовая среда основания относится к «сложным деформируемым средам». Для нее имеет большое значение учет влияния различных внешних воздействий, изменяющих геотехнические свойства грунта основания. Сюда относятся: изменения, например, в зависимости от уровня влажности или от вида траектории нагружения грунтовой среды. Учет внешних воздействий на геотехнические свойства грунтовой среды основания не только уточняет оценку общей устойчивости высотного объекта, но и показывает, что оценка устойчивости существенно меняется в зависимости от реальных условий эксплуатации грунтовой среды основания.

Описанные выше проблемы оценки общей устойчивости высотного объекта связаны с нелинейной формулировкой рассматриваемой задачи. Действительно, при решении задач устойчивости, в том числе и общей устойчивости высотных зданий и сооружений центральное место занимает задача определения критических точек бифуркации и критических нагрузок. Критическая нагрузка определяется из решения уравнений равновесия и устойчивости неоднородной задачи, в которой начальное, недеформированное состояние системы не является положением равновесия. Неоднородность в этих уравнениях обусловлена наличием активных нагрузок, к которым относится ветровая нагрузка. Нелинейность связана с параметрическими нагрузками, к которым относится общий вес высотного объекта.

Таким образом, преодоление нелинейных проблем кроется в задаче определения критических точек бифуркации и критических нагрузок процесса деформирования системы «высотный объект-основание». Решение этой задачи, адекватное системе параметрических нагрузок от надземных конструкций и внешних воздействий на

упругопластическое грунтовое основание, позволит решить задачу общей устойчивости и развития деформаций крена высотного объекта при действии ветровой нагрузки.

Решение такой задачи в общем случае сводится к решению многопараметрической нелинейной задачи, что представляет весьма сложную проблему. Эффективным путем ее решения является инкрементальный подход к построению фундаментальной системы уравнений [1]. Такие уравнения связывают между собой не полные функции, а их приращения (инкременты). Нелинейное решение получается путем последовательного решения рекуррентных соотношений линейных относительно приращений. При этом в процессе пошаговой процедуры в качестве ведущего параметра могут выступать соответствующие стратегии решения параметры многопараметрической задачи.

Так, физические уравнения для нелинейной среды основания в принятых обозначениях (1):

$$\begin{aligned} \sigma_x &= \lambda_c \theta + 2 \mu_c \varepsilon_x; & \tau_{xy} &= \mu_c \gamma_{xy} \\ \sigma_y &= \lambda_c \theta + 2 \mu_c \varepsilon_y; & \tau_{yz} &= \mu_c \gamma_{yz} \\ \sigma_z &= \lambda_c \theta + 2 \mu_c \varepsilon_z; & \tau_{zx} &= \mu_c \gamma_{zx}, \end{aligned} \quad (1)$$

где: $\theta = \varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z$;

$$\lambda_c = \frac{E_c \nu_c}{(1 - 2\nu_c)(1 + \nu_c)}; \quad \mu_c = \frac{E_c}{2(1 + \nu_c)}, \quad (2)$$

$E_c = \sigma_i / \varepsilon_i$ – секущий модуль диаграммы деформирования;

σ_i – интенсивность напряжений;

ε_i – интенсивность деформаций.

Коэффициент Пуассона для нелинейно-деформируемого материала:

$$\nu_c = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{E_c}{E} (1 - 2\nu_0) \right), \quad (3)$$

где: E и ν_0 – начальный модуль упругости и коэффициент Пуассона.

На основе процедуры линеаризации записываются как линеаризованные физические соотношения с переменными коэффициентами (1):

$$\begin{aligned} \Delta \sigma_x &= (\lambda_c \Delta \theta + 2 \mu_c \Delta \varepsilon_x) + (\Delta \lambda_c \theta + 2 \Delta \mu_c \varepsilon_x) \\ \Delta \sigma_y &= (\lambda_c \Delta \theta + 2 \mu_c \Delta \varepsilon_y) + (\Delta \lambda_c \theta + 2 \Delta \mu_c \varepsilon_y) \\ \Delta \sigma_z &= (\lambda_c \Delta \theta + 2 \mu_c \Delta \varepsilon_z) + (\Delta \lambda_c \theta + 2 \Delta \mu_c \varepsilon_z) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Delta \tau_{xy} &= \mu_c \Delta \gamma_{xy} + \Delta \mu_c \gamma_{xy} \\
\Delta \tau_{yz} &= \mu_c \Delta \gamma_{yz} + \Delta \mu_c \gamma_{yz} \\
\Delta \tau_{zx} &= \mu_c \Delta \gamma_{zx} + \Delta \mu_c \gamma_{zx}
\end{aligned}
\tag{4}$$

После этого физические уравнения являются линейными относительно приращений деформаций.

С учетом допущений, принятых в инкрементальной теории, инкрементальные уравнения будут иметь вид на примере для приращений вертикальной составляющей вектора напряжений и касательных напряжений в плоскости xz:

$$\Delta \sigma_z = E_k (\lambda_1 \Delta \theta + 2 \mu_1 \Delta \varepsilon_z) + (\lambda_2 \theta + 2 \mu_2 \varepsilon_z) \frac{\partial E_c}{\partial B} \Delta B; \tag{5}$$

$$\Delta \tau_{xz} = E_k \mu_1 \Delta \gamma_{xz} + \mu_2 \gamma_{xz} \frac{\partial E_c}{\partial B} \Delta B;$$

$$\Delta \mu_c = \frac{3}{4} \frac{1}{(1 + \nu_c)^2} \Delta E_c; \quad \Delta \lambda_c = \frac{1}{2} \frac{\Delta E_c}{(1 + \nu_c)^2};$$

$$\lambda_c = \lambda_1 E_c; \quad \mu_c = \mu_1 E_c; \quad \Delta \lambda_c = \lambda_2 \Delta E_c; \quad \Delta \mu_c = \mu_2 \Delta E_c;$$

В геологических условиях Саратовского Поволжья наиболее чувствительны к увлажнению грунты, слагающие III надпойменную террасу р. Волги. Их мощность на данной территории составляет 8-40 м. Хазарские пылевато-глинистые грунты представлены суглинками и глинами макропористыми, известковистыми (до уровня подземных вод). При естественной влажности эти грунты имеют модули деформации в пределах 8-10 МПа и классифицируются как среднесжимаемые. При повышении влажности грунтов модуль деформации снижается до 3,5-5 МПа и грунты переходят в разряд слабых, сильносжимаемых [2]. Это обстоятельство свидетельствует об актуальности исследований влияния повышения влажности грунтов оснований высотных объектов на их общую устойчивость. В этом случае $B(x, y, z)$ – функция влажности грунтовой среды основания, влияющая на диаграмму деформирования грунта. Вследствие этого текущий модуль является функцией влажности. В практических расчетах обычно используют экспериментальные данные испытаний образцов грунта с различной влажностью.

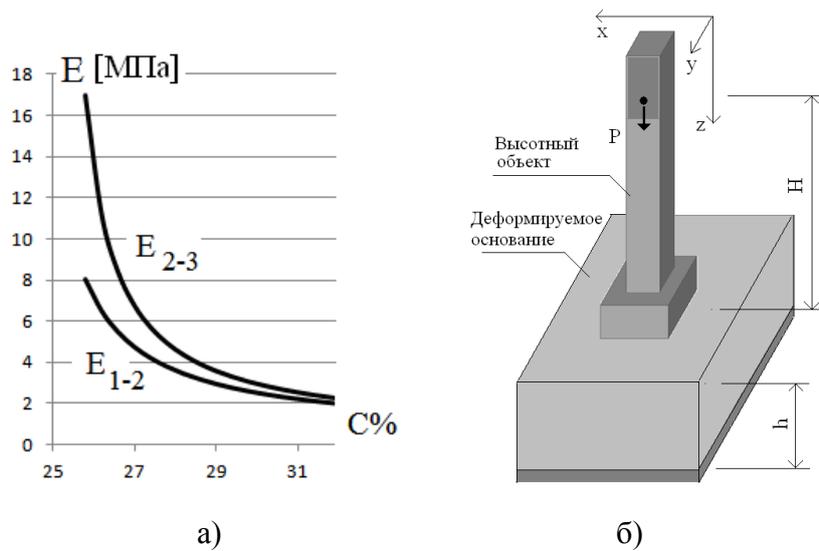


Рис. 1. Модель высотного объекта на деформируемом основании

Учет физической нелинейности процесса деформирования основания осуществляется заданием нелинейной диаграммы деформирования экспоненциального вида, зависящей от влажности грунтового основания.

В рамках технической теории основание представляется слоем толщиной $h=15$ м, расположенным на жестком подстилающем слое (рис. 1б). Этот слой можно назвать несущим слоем. Полагаем также, что при нагружении несущего слоя основания, приложенным на его поверхности давлением q , можно пренебречь влиянием горизонтальных перемещений, принимая $u = v = 0$.

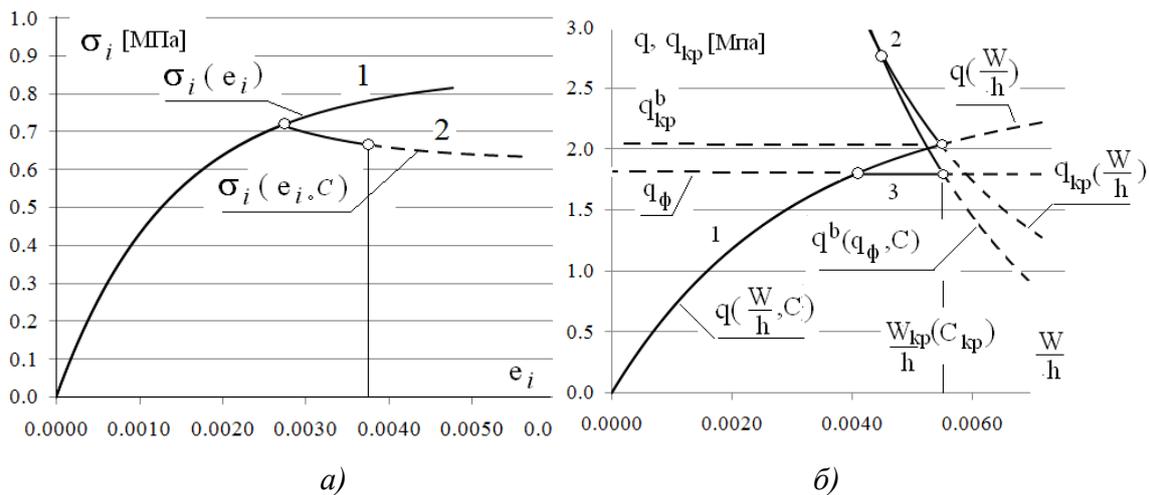


Рис. 2. Графики изменения напряженно-деформированного состояния основания

Изменение напряженно-деформированного состояния основания в процессе нагружения характеризуется зависимостью (график 1) на рис. 2а. В процессе увеличения влажности основания при постоянном уровне нагружения напряженно-

деформированное состояние описывается зависимостью (график 2) на рис. 2а. Реактивный «отпор» слоя грунтового основания под фундаментной плитой высотного объекта уравнивает приложенное на поверхности несущего слоя основания давление подошвы жесткой фундаментной плиты высотного объекта q . Критическое давление высотного объекта на поверхность несущего слоя определяется из уравнений возмущенного состояния равновесия высотного объекта и зависит от жесткости физически нелинейного слоя основания k .

Представим результаты расчета общей устойчивости высотного объекта при следующих значениях параметров: размер квадратного в плане фундамента высотного объекта $L=25$ м; высота центра сил тяжести высотного объекта $H=100$ м; мощность несущего слоя $h=15$ м.

На рис. 2б приведены графики зависимости: график 1 показывает траекторию нагружения несущего слоя основания давлением от веса высотного объекта; графики 2 – решения задачи бифуркационной устойчивости процесса нагружения физически нелинейного слоя основания, показывающие снижение критического давления для соответствующего уровня нагружения основания. Точка пересечения графиков 1 и 2 является точкой бифуркации решения задачи деформирования системы «высотный объект – физически нелинейное основание», после которой исходный процесс деформирования перестает быть устойчивым, теряется при этом и устойчивость вертикальной формы равновесия высотного объекта. График 3 соответствует 2 этапу деформирования основания. Деформирование на этом этапе происходит при постоянном уровне нагружения, в условиях увеличения влажности основания S , что приводит к изменению коэффициентов диаграммы деформирования. Точка пересечения графиков 3 и 2 на рис. 2б является точкой бифуркации решения, определяющей критический уровень осадки основания и соответствующий критический уровень влажности основания $S_{кр}$.

Литература

1. Петров В.В. Нелинейная инкрементальная строительная механика / В.В. Петров. – М.: Инфра-Инженерия, 2014. – 480 с.
2. Иноземцев В.К. Математическая модель деформирования геомассивов применительно к деформационным процессам в основаниях сооружений / В.К. Иноземцев, В.И. Редков. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2005. – 412 с.

Проблема общей устойчивости высотного объекта

¹Иноземцев Вячеслав Константинович, доктор технических наук, профессор кафедры
«Теория сооружений и строительных конструкций»;

²Иноземцева Ольга Вячеславовна, кандидат технических наук, ведущий инженер;

¹Муртазина Гульсем Расимовна, аспирант кафедры
«Теория сооружений и строительных конструкций»;

¹Муртазин Марат Расимович, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Теория сооружений и строительных конструкций»

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов;

²ООО КБ «Смартпроект», РФ, г. Москва

В данной работе предложено актуальное направление проведения экспериментальных исследований высотных объектов для возможности оценки надёжности их работы под воздействием горизонтальных нагрузок.

Высотные объекты (здания и сооружения) – это объекты с высокорасположенным центром тяжести, склонные, как все объекты такого типа, к потере устойчивости состояния равновесия (общей устойчивости).

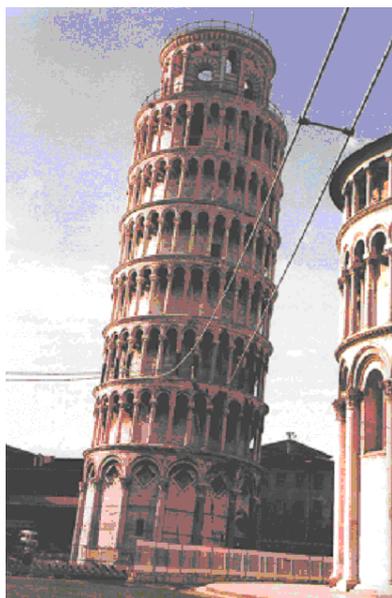


Фото 1 Пизанская башня



Фото 2 Проект здания Nakheel в Дубае

С этим явлением строители Пизанской башни столкнулись еще в 1178 году (фото 1). В настоящее время данная проблема по-прежнему актуальна в связи со строительством высотных зданий и сооружений. Характерным примером является разработанный архитекторами Woods Bagot проект здания высотой более 1 километра для Nakheel в Дубае (фото 2).

По мере увеличения высоты над поверхностью земли, такие объекты подвержены ветровому воздействию в виде ветровой нагрузки, определяемой, в том числе, пульсационной составляющей набегающего потока ветра. При проектировании несущей системы такого объекта возникает вопрос об общей устойчивости высотного объекта. Понятие общей устойчивости связано с изучением различных аспектов поведения системы «высотный объект – основание».

Часто общую устойчивость таких сооружений, как заводские трубы, водонапорные башни, подпорные стенки и мостовые опоры и т.п., оценивают отношением удерживающего момента к опрокидывающему моменту. В этом случае общая устойчивость рассматривается как «устойчивость против опрокидывания», которая оценивается через коэффициент «устойчивости против опрокидывания», равный отношению удерживающего момента к опрокидывающему моменту. С точки зрения общепринятого понимания явления потери устойчивости, «устойчивость против опрокидывания» не является задачей устойчивости. Это поиск значения параметра процесса нагружения, при котором происходит «потеря равновесия» и исчезновение равновесных форм.

Другой подход к оценке общей устойчивости основан на введении коэффициента устойчивости, получаемого как отношение значения классического критического параметра нагружения, при котором происходит бифуркация исходной формы равновесия к общему весу высотного объекта. Такой подход позволяет выполнить анализ общей устойчивости высотного объекта на основе «деформационного расчета» с учетом «конструктивной нелинейности» задачи, обусловленной частичным отрывом подошвы фундаментной конструкции от основания высотного объекта. В общем случае, учет нелинейности при «деформационном расчете» показывает неприемлемость оценки общей устойчивости высотного объекта на основе расчета коэффициента «устойчивости против опрокидывания», двукратно завышающего оценку устойчивости.

Проблема общей устойчивости высотного объекта связана не только с учетом «конструктивной нелинейности», но и рядом других обстоятельств:

1. Увеличение осадок при нагружении основания высотного объекта требует учитывать упругопластические свойства грунтовой среды основания, также приводящие к уменьшению ординат части кривой равновесных состояний.

2. Сверхвысотные здания, или, как их называют, «небоскребы», при значительном давлении (500-800 кПа) на грунт основания с упругопластическими свойствами под подошвой фундаментной конструкции, могут иметь общий вес меньший, но сопоставимый со значением классического критического параметра нагружения, при котором происходит бифуркация исходной формы равновесия системы «высотный объект – основание». В этом случае при записи уравнений равновесия замена тригонометрических функций $\sin(\varphi)$ и $\text{tg}(\varphi)$ значениями самого угла φ недопустима. Оценка общей устойчивости высотного здания или сооружения в условиях действия ветровой нагрузки при построении кривой равновесных состояний влечет количественные ошибки.

3. Точность расчета осадок упругопластического основания и, соответственно, точность оценки значения классического критического параметра нагружения, при котором происходит бифуркация исходной формы равновесия системы «высотный объект – основание», обусловлены учетом деформативности не только грунтового основания. Так, например, если надземную часть конструктивной системы высотного объекта можно считать абсолютно жесткой, то учет деформативности фундаментной плиты, нагруженной общим весом высотного объекта и контактирующей с несущим слоем основания, необходим, так как ординаты кривой равновесных состояний в этом случае также будут снижены.

4. Учет влияния различных видов нагрузок и внешних воздействий для системы «высотный объект-основание» должен быть распространен и на геотехнические свойства грунтовой среды основания. Сюда относятся не только упругопластические свойства грунта, но и их изменение, например, в зависимости от уровня влажности или от вида траектории нагружения грунтовой среды. Учет внешних воздействий на геотехнические свойства грунтовой среды основания не только уточняет оценку общей устойчивости высотного объекта, но и показывает, что оценка устойчивости существенно меняется в зависимости от реальных условий эксплуатации грунтовой среды основания.

Описанные выше, проблемы оценки общей устойчивости высотного объекта связаны с нелинейной формулировкой рассматриваемой задачи. Действительно, при решении задач устойчивости, в том числе и общей устойчивости высотных зданий и

сооружений, центральное место занимает задача определения критических точек бифуркации и критических нагрузок. Критическая нагрузка определяется из решения уравнений равновесия и устойчивости неоднородной задачи, в которой начальное, недеформированное состояние системы не является положением равновесия. Неоднородность в этих уравнениях обусловлена наличием активных нагрузок, к которым относится ветровая нагрузка. Нелинейность связана с параметрическими нагрузками, к которым относится общий вес высотного объекта.

Таким образом, преодоление нелинейных проблем кроется в задаче определения критических точек бифуркации и критических нагрузок процесса деформирования системы «высотный объект-основание». Решение этой задачи, адекватное системе параметрических нагрузок от надземных конструкций и внешних воздействий на упругопластическое грунтовое основание, позволит решить задачу общей устойчивости и развития деформаций крена высотного объекта при действии ветровой нагрузки.

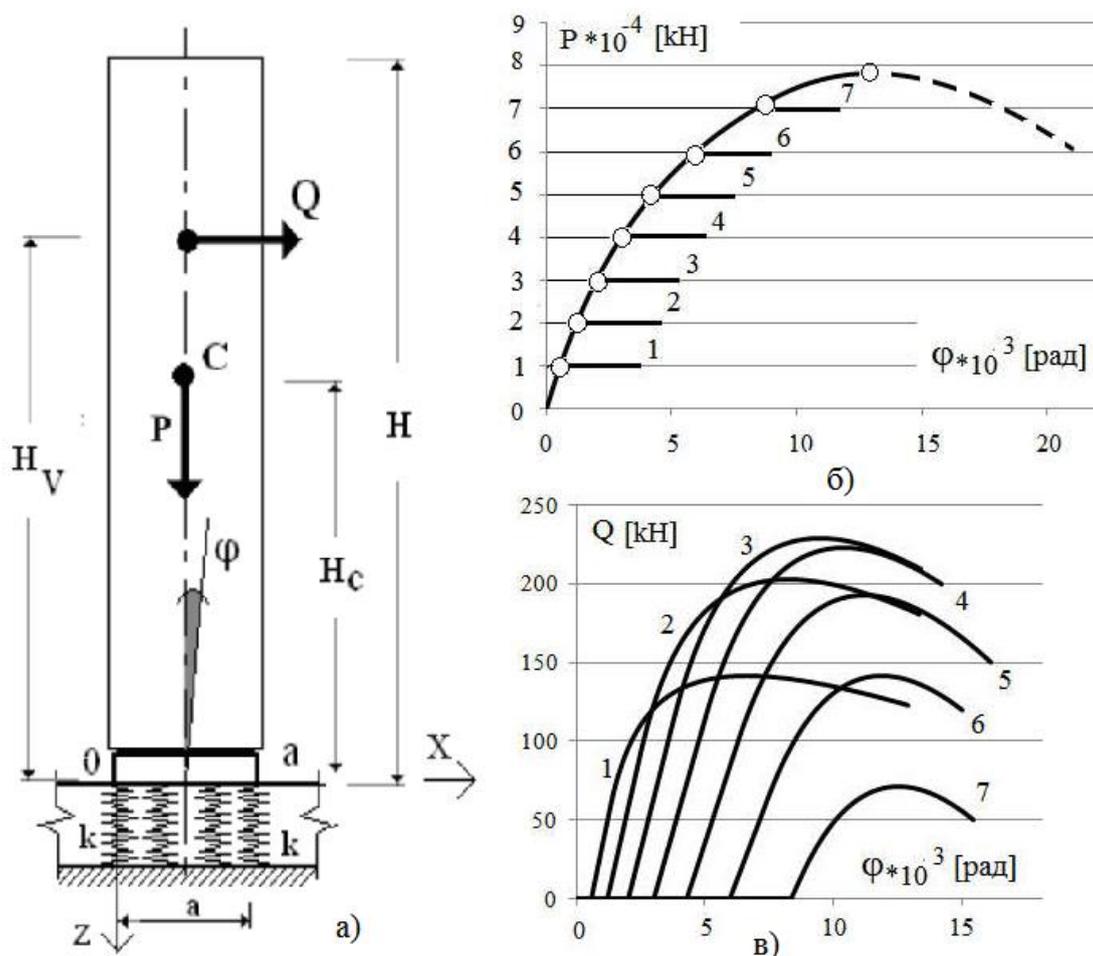


Рис. 1. Модель нагружения высотного объекта

В качестве примера рассмотрим деформационный расчет устойчивости равновесия тяжелого высотного объекта с геометрической и конструктивной нелинейностью при действии ветровой нагрузки. В качестве примера примем: высота центра сил тяжести высотного объекта $H=210$ м; высота приложения равнодействующей ветровой нагрузки $H_C=100$ м; ширина и длины подошвы фундаментной плиты $a=9$ м; $b=66$ м; коэффициент «постели» основания $k_0=3000$ кН/м³; начальное несовершенство (угол поворота вертикальной оси) высотного объекта $\varphi_0=5 \cdot 10^{-4}$ рад.

Рассмотрим вариант нагружения высотного объекта – это первоначальное приложение возрастающих сил тяжести с последующим приложением ветровой нагрузки при постоянном общем весе здания (рис. 1а).

На рис. 1б приведен график зависимости вертикальной нагрузки от угла поворота высотного объекта. Предельная вертикальная критическая потеря равновесного состояния соответствует геометрически и конструктивно нелинейной задаче (рис. 1б).

На восходящей ветви графика показаны семь уровней нагружения, для которых определяется предельная критическая горизонтальная нагрузка потери равновесия (рис. 1в). Графики горизонтальной нагрузки (рис. 1в) имеют предельную точку, которая соответствует предельному значению горизонтальной нагрузки, при превышении которой теряется состояние равновесия высотного объекта, то есть теряется устойчивость против опрокидывания.

При постоянной вертикальной нагрузке собственного веса здания в качестве нагрузки, при которой происходит потеря состояния равновесия, будет предельная величина равнодействующей ветровой нагрузки Q .

Предельная горизонтальная нагрузка зависит от отношения вертикальной нагрузки к критической нагрузке потери устойчивости высотного объекта с учетом геометрической и конструктивной нелинейности (рис. 2).

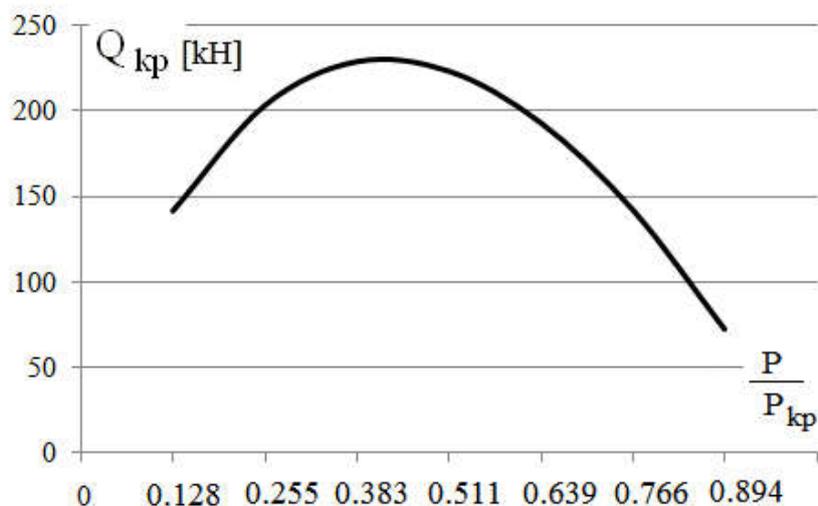


Рис. 2. Предельная горизонтальная нагрузка высотного объекта

С уменьшением величины начального эксцентриситета критическая нагрузка потери устойчивости высотного объекта с учетом геометрической и конструктивной нелинейности асимптотически приближается к значению бифуркационной критической нагрузки, вычисленной для идеализированного высотного объекта.

Литература

1. Высотные здания. [Электронный ресурс] URL: / Tall buildings 1/06. (дата обращения: 07.12.2019).
2. Иноземцев В.К. Общая устойчивость сооружений на неоднородном нелинейно-деформируемом основании: монография / В.К. Иноземцев, Н.Ф. Синева, О.В. Иноземцева. – Саратов: СГТУ, 2008. – 242 с.
3. Иноземцев В.К. Экспериментально-теоретическое моделирование высотного объекта на нелинейно деформируемом основании / В.К. Иноземцев, М.Р. Муртазин, Г.Р. Муртазина // Сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции «Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона». – Саратов 2018. – Том 1. – С. 488-492.

**Особенности конструкции и область применения
инерционных конвейеров**

Кобзев Анатолий Петрович, доктор технических наук, профессор кафедры
«Атомная энергетика»;

Зотов Лев Дмитриевич, студент специальности
«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» г. Балаково

Статья посвящена устройству и принципу работы инерционных конвейеров. Дается классификация инерционных конвейеров, описано передвижение груза внутри транспорта. Отмечены преимущества и недостатки вибрационных и инерционных конвейеров в целом.

Инерционный конвейер – открытый или закрытый герметичный желоб, крепящийся подвеской или установкой на опорную металлоконструкцию. Грузонесущему элементу сообщается возвратно-поступательное движение посредством возбудителя колебаний, в результате груз транспортируется внутри желоба или трубы. Инерционные конвейеры позволяют транспортировать преимущественно насыпные грузы в горизонтальном и пологонаклонном направлении на небольшие расстояния (до 50 м) при производительности до 400 м³/ч.

Существует большое количество инерционных конвейеров, поэтому строгого разделения конвейеров данного типа не существует. Можно отметить, что инерционные конвейеры могут транспортировать груз в различных направлениях, поэтому разделяются на горизонтальные, пологонаклонные и вертикальные [1-3].

Инерционные конвейеры делятся по режиму движения желоба на инерционные с постоянным и переменным давлением груза на дно грузонесущего элемента, вибрационные. На конвейерах первого типа груз движется по желобу без отрыва, во втором – микробросками. Наибольшее распространение получили вибрационные конвейеры, инерционные применяют реже – преимущественно как технологические [1-3]. В инерционном конвейере желоб 1 приводится в действие двухкривошипным приводом 3 и совершает возвратно-поступательное движение вдоль опорной поверхности на катках 2 (рис. 1а). Инерционный конвейер с переменным давлением

груза на дно желоба (рис. 1б) содержит желоб 2 с прикрепленными к нему опорами в виде упругих стоек 3, опёртых на опорную раму 4 под углом $\beta = 20-30^\circ$ к вертикали. Кривошипный привод 1 приводит желоб в колебательное – возвратно-поступательное движение в направлении перпендикулярном упругим опорам.

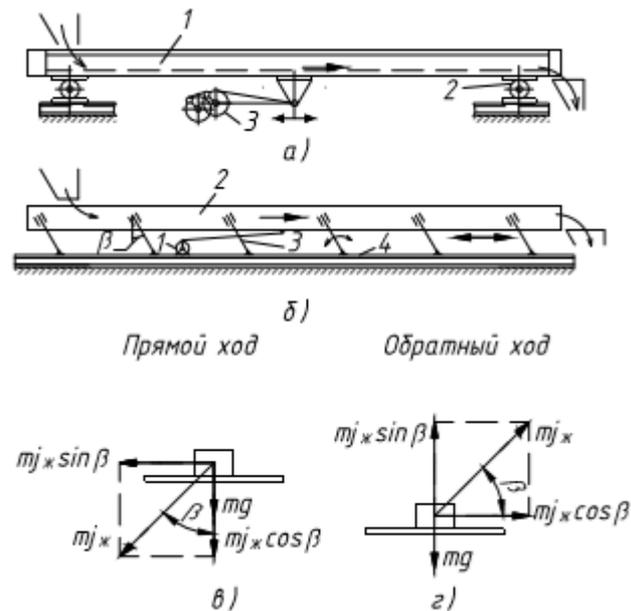


Рис. 1. Инерционный конвейер с различным давлением груза на дно желоба: а - с постоянным давлением; б - с переменным давлением; в, г - действующие на частицу силы при прямом и обратном ходе для инерционных конвейеров с переменным давлением груза на дно желоба

При движении скорость и ускорение желоба при его колебаниях направлены в противоположные стороны в перпендикулярном направлении по отношению к опорным стойкам. При движении желоба на частицу груза, расположенную на дне желоба, действует сила тяжести mg , а также сила инерции частицы mj_x . При прямом ходе эти силы направлены вниз (рис. 1в), при обратном – вверх (рис. 1г). Постоянное направление транспортирования частиц груза обеспечивается выполнением условий формул (1) – при прямом ходе и (2) – при обратном:

$$(g + j_x \cos \beta) \geq j_x \sin \beta; \quad (1)$$

$$(g - j_x \sin \beta) < j_x \cos \beta. \quad (2)$$

Силы давления груза на дно желоба при движении вперед и обратно конвейера получаются различными и груз перемещается без перерывов по гармоническому закону.

Динамический режим работы инерционных конвейеров с переменным давлением на дно желоба характеризуется коэффициентом Г. Коэффициент

определяется соотношением вертикальной составляющей максимального ускорения грузонесущего элемента к проекции ускорения свободного падения на ту же ось при угле наклона α к горизонту грузонесущего элемента:

$$\Gamma = \frac{a\omega^2 \sin\beta}{g \cos\alpha}. \quad (3)$$

При $\Gamma < 1$ происходит безотрывное движение груза по дну желоба, при $\Gamma = 1$ наблюдаются граничные условия, при $\Gamma > 1$ – груз перемещается микробросками. Последний режим характерен для вибрационных конвейеров. Оптимальный режим работы таких конвейеров $1 < \Gamma \leq 3,3$. Подбрасывание частиц груза обеспечивает малый расход энергии и износ грузонесущего элемента, высокую эффективность транспортирования груза по сравнению с инерционными конвейерами с его безотрывным движением по дну желоба [2].

Вибрационный конвейер позволяет не только транспортировать насыпной груз, но и служить для одновременного транспортирования и распределения отдельных частиц по крупности (в вибрационном конвейере-грохоте). Количество грузонесущих элементов характеризует вибрационный конвейер как одноэлементный или двухэлементный, а способ крепления трубы или желоба определяет его тип: на подвесках-амортизаторах или на наклонных направляющих стойках. По характеру динамической уравновешенности инерционные конвейеры бывают уравновешенные или неуравновешенные, по количеству синхронно колеблющихся масс – одномассные, двухмассные и многомассные [1-3].

Эффективность работы вибрационных конвейеров характеризуется производительностью, скоростью транспортирования и высотой слоя перемещаемого груза. Производительность вибрационных конвейеров уменьшается с увеличением угла наклона конвейера к горизонту, её оптимальные значения лежат при угле $\pm 10^\circ$. Высокая эффективность отмечается при перемещении сухих однородных порошкообразных, зернистых и мелкокусковых насыпных грузов. При оптимальном режиме работы скорость горизонтального транспортирования составляет 0,3-0,6 м/с. Неэффективной транспортировкой является перемещение пылевидных частиц (цемента), липких и вязких грунтов, разнородных грузов без сортировки [3].

Настройка упругой системы в вибрационных конвейерах может быть дорезонансной, резонансной и зарезонансной. Наибольшее распространение получили второй и третий вид настройки. При совпадении частоты вибровозбудителя, подбираемой на практике в диапазоне по отношению к частоте собственных колебаний

системы, наблюдается резонансный режим работы конвейера. Он обеспечивает небольшие затраты энергии при установившейся работе конвейера с достижением высокой производительности. Резонансная настройка применяется в конвейерах среднего и тяжёлого типов. Зарезонансная настройка используется для подвесных и опорных конвейеров лёгкого типа, имеющих небольшую жёсткость упругой системы [3].

Подвесной вибрационный конвейер (рис. 2а), имеющий одномассную свободно колеблющуюся систему, включает грузонесущий элемент 1 со свободной подвеской или опиранием на амортизаторы 3, крепящиеся на неподвижные конструкции. Направленные колебания желоба или трубы создаются центробежным приводом 4 направленного действия через предохранительный пояс 5.

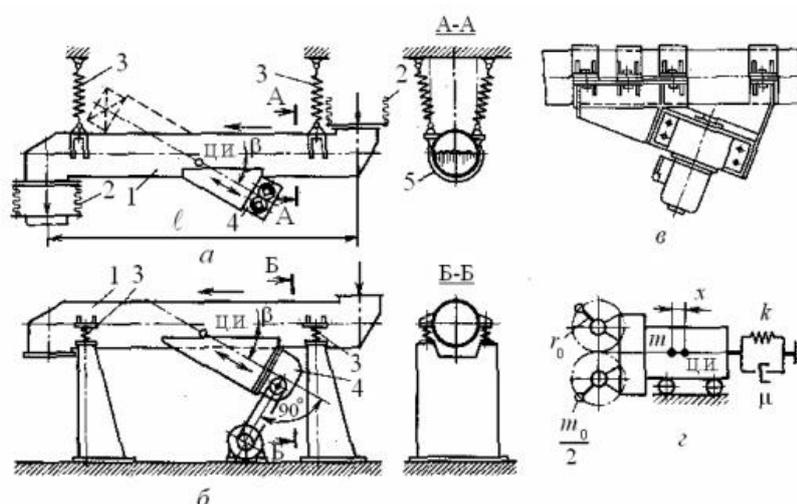


Рис. 2. Одномассные свободноколеблющиеся вибрационные конвейеры с центробежным возбудителем:

а); б); в) – конструктивные схемы; г) – расчётная схема

Центробежный (инерционный или дебалансный) вибровозбудитель – сдвоенный или маятниковый, или два синхронизированных электродвигателя, выступает как привод в данном конвейере. Расположение привода по отношению к грузонесущему элементу – нижнее или верхнее (рис. 2а), а также центральное боковое у синхронизированных мотор-вибраторов (рис. 2в). Перемещение груза в заданном направлении осуществляется установлением привода с направлением развивающей им силой под углом $\beta = 20-30^\circ$ к продольной оси конвейера. Линия действия вынуждающей направляющей силы должна проходить через центр инерции ЦИ системы, являющимся также её центром тяжести. Такое расположение обеспечивает

только прямолинейное движение груза микробросками без закручивания и перемешивания груза, снижающего производительность вибрационного конвейера подвесной конструкции.

Длина вибрационного подвесного конвейера определяется прочностью и жёсткостью грузонесущего элемента. Обычно не превышает 6 м из-за уменьшения амплитуды колебаний при увеличении массы грузонесущего элемента. При большей длине желоба применяют двухмассный подвесной вибрационный конвейер с электромагнитным приводом. Он содержит грузонесущий элемент (1-ая масса), вибровозбудитель, состоящий из активной и реактивной (2-ая масса) частей. Положительными качествами подвесных вибрационных конвейеров являются простота в конструкции, небольшая масса, возможность осуществления промежуточной загрузки и разгрузки, небольшие динамические нагрузки на опоры [3].

Опорные вибрационные конвейеры, по сравнению с подвесными, обладают неуравновешенностью и передают значительные нагрузки на опорные конструкции, требуют отдельного фундамента. Наиболее эффективное решение уравновешенности масс осуществлено в двухтрубном конвейере (рис. 3). Конструктивно имеет параллельно расположенных труб 3 и 7 с соединением их шарнирными коромыслами 6 и упругими связями 5 в виде пластинчатых рессор. Над трубами или между ними расположен эксцентриковый привод 8. Крепление коромысел к трубе и опорным осям 4 выполняется резинометаллическими втулками. Опорные оси 4 опираются на стационарные стойки 2, закреплённые на неподвижной опорной раме 1. Коромысла и рессоры отклонены на угол β от вертикали по направлению колебаний. Стабильность колебаний достигается размещением привода в крайнем верхнем положении под прямым углом к продольным осям рессор и коромысел в плоскости, содержащей ЦИ системы. Двухтрубные опорные вибрационные конвейеры имеют достаточно сложную конструкцию отдельных элементов, узлов загрузки и разгрузки, большие габаритные размеры. Однако они обладают вдвое большей производительностью по сравнению с одностручными, а длина перемещения грузов достигает 60 и более метров [2].

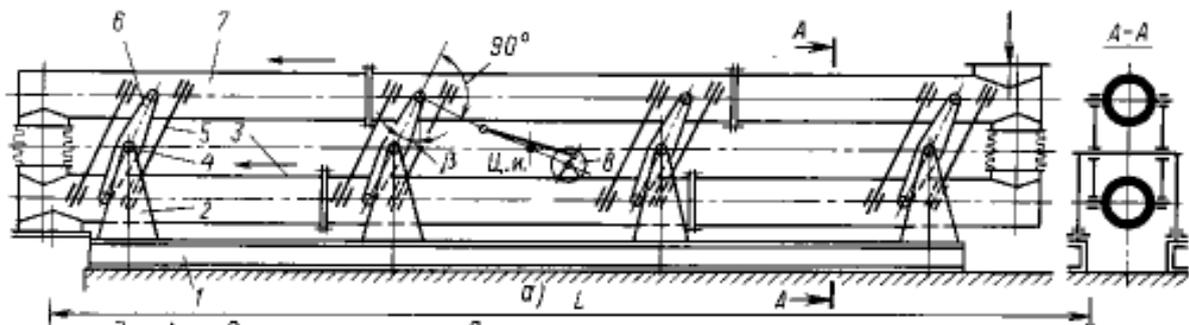


Рис. 3. Опорный уравновешенный двухтрубный виброконвейер

Таким образом, инерционные конвейеры сравнительно просты в конструкции, герметичны при транспортировании химически опасных грузов, позволяют сочетать различные технологические операции вместе с передвижением материалов. Производительность инерционных конвейеров высокая лишь в определённых пределах угла наклона грузонесущего элемента, а также при транспортировке однородных сортированных насыпных и мелкоштучных грузов. Инерционные конвейеры передают вибрационные нагрузки на конструкции, что не позволяет использовать неуравновешенные конструкции на междуэтажных перекрытиях зданий.

Литература

1. Зенков Р.Л. Машины непрерывного транспорта / Р.Л. Зенков, И.И. Ивашков, Л.Н. Колобов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980. – С. 304.
2. Ромакин Н.Е. Машины непрерывного транспорта / Н.Е. Ромакин. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – С. 432.
3. Сливаковский А.О. Транспортирующие машины / А.О. Сливаковский, В.К. Дьячков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1983. – С. 487.

Устройство и классификация ковшовых элеваторов

Кобзев Анатолий Петрович, доктор технических наук, профессор кафедры
«Атомная энергетика»;

Зотов Лев Дмитриевич, студент специальности
«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» г. Балаково

Статья посвящена устройству ковшовых элеваторов и их классификации. Описано разделение транспорта по признакам, даётся описание его составных частей и критерии выбора.

Ковшовый элеватор служит для транспортирования пылевидных, кусковых и зернистых грузов в вертикальном или наклонном направлениях. Данный вид транспорта применяется в химической, металлургической, машиностроительной отраслях промышленности, в производстве строительных материалов, огнеупоров, в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Подача грузов может осуществляться на высоту до 60 м, производительность достигает от 5 до 500 м³/ч и выше [1-3].

Ковшовый элеватор (рис. 1) состоит из вертикального или наклонного тягового элемента 1 с жёстко соединёнными с ним ковшами 2. Тяговый элемент огибает верхний приводной 3 и нижний натяжной барабаны. Движущиеся части элеватора расположены в закрытом металлическом кожухе. Кожух имеет нижнюю часть (башмак), средние секции и головку. Тяговый элемент приводится в движение приводом 5, первоначальное натяжение обеспечивает натяжное устройство 7. Обратное движение ленты предотвращается остановом 4 или колодочным тормозом перед редуктором. В нижней части элеватора расположен загрузочный патрубок 8, куда подаётся насыпной груз. После загрузки ковшей материалом они поднимаются и разгружаются на верхнем барабане, имеющем боковое или центральное расположение разгрузочного патрубка [2].

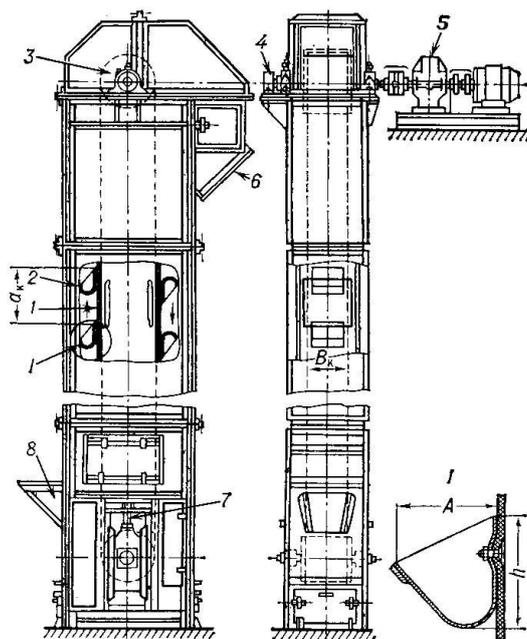


Рис. 1. Конструкция ковшового элеватора

Ковшовые элеваторы классифицируются по типу тягового элемента на ленточные и цепные, имеющие одну или две цепи. По направлению движения грузонесущего элемента – на вертикальные и наклонные. В наклонных элеваторах тяговая составляющая в виде ленты перемещается по роликам, а в виде цепи по направляющим [3].

В данном транспорте возможно несколько способов загрузки и разгрузки. Загрузка может осуществляться зачерпыванием или насыпанием. Сила сопротивления зачерпывания зависит от распределённой массы груза, его вида, типа тягового элемента. Ковшовые элеваторы могут быть с расставленными или с сомкнутыми ковшами. Расположение ковшей определяется транспортируемым грузом и имеет значение при выборе способа разгрузки.

По способу разгрузки ковшовые элеваторы разделяются на элеваторы с центробежной, свободной самотёчной и самотёчной направленной разгрузкой. Центробежная – характеризуется центробежной силой, возникающей при прохождении ковшей через барабан или звёздочку (рис. 2а). Доставляемый материал высыпается в разгрузочный патрубок. Данный вид разгрузки имеют быстроходные элеваторы, транспортирующие легкосыпучие, пылевидные и мелкофракционные грузы. Обеспечение центробежной разгрузки и предохранение от просыпания груза достигается правильным выбором скорости приводного барабана (1-4 м/с) и расположением разгрузочного патрубка [1-3].

Свободная самотёчная разгрузка – свободное высыпание материала под действием силы тяжести; возможна при дополнительном отклонении ковша. Используется для разгрузки плохосыпучих влажных, хлопьеобразных и мокрых грузов в тихоходных элеваторах со скоростью движения ковшей 0,6-0,8 м/с. Такая разгрузка достигается конструктивно отклонением холостой ветви на дополнительных направляющих звёздочках или направляющих шинах в вертикальных элеваторах (рис. 2в) и наклоном элеватора в наклонных.

Самотёчная направленная разгрузка используется в вертикальных и наклонных элеваторах с непрерывным сомкнутым расположением ковшей. Обеспечивается лотком, образованным торцевой стенкой и бортами впереди идущего опрокинутого ковша (рис. 2б). Применяется для разгрузки кусковых, хрупких и тяжёлых грузов в тихоходных элеваторах со скоростью движения ковшей 0,4-0,8 м/с [3].

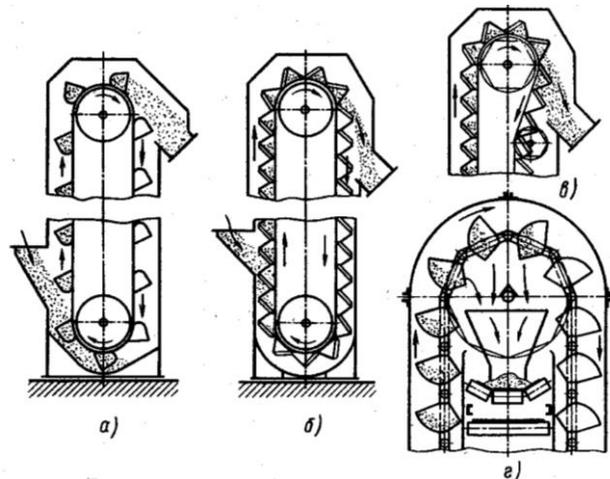


Рис. 2. Типы загрузки и разгрузки:

а – загрузка зачерпыванием, разгрузка центробежная; б – загрузка засыпанием в ковши, разгрузка самотёчная направленная; в – самотёчная свободная разгрузка; г – центральная разгрузка

Основные элементы ковшовых элеваторов – тяговые ленты или цепи, ковши, привод, натяжные устройства, направляющие шины, кожух, предохранительные устройства.

Тяговыми элементами являются ленты или цепи. Ленты применяют резиноканевые, при ширине менее 300 мм в качестве них выступают приводные прорезиненные текстильные ремни. Крепление ковшей к ленте осуществляется болтами со специальной головкой, обеспечивающей свободное прохождение ленты. Ширина ленты имеет ширину на 25-150 мм большую, чем ширина ковша. Количество прокладок на ленте зависит от тягового усилия и составляет не менее четырёх [1-3].

Цепи бывают пластинчатые, втулочные, втулочно-роликовые, втулочно-катковые с шагом 100-630 мм и термически-обработанные сварные круглозвенные из круглой стали диаметром 16-28 мм. Применение типа цепи зависит от данных транспортируемого груза. Так, для транспортировки пылевидных, зернистых абразивных грузов применяют круглозвенные цепи, снабженные открытым шарниром, не допускающим скопление данных материалов между звеньями. В пластинчатых цепях устранение застыбровки шарниров возможно только при увеличении зазоров между валиком и втулкой цепи до 0,4-0,6 мм с нитроцементацией поверхности. Крепление цепи к ковшам осуществляется фасонными звеньями на болтах или заклёпках или уголками. Центральное крепление ковшей одной цепью используется при ширине ковшей до 250 мм, боковое крепление двумя цепями – при ширине 320 мм и более.

Производительность элеватора, его высота подъёма, исходные данные о транспортируемом грузе определяют выбор ленты или цепи. Лента имеет менее прочное крепление ковшей по сравнению с цепью, малое тяговое усилие, но обладает большей скоростью и меньшим износом. Ленты находят применение в быстроходных элеваторах для транспортирования насыпных материалов в пылевидном, порошкообразном, мелкокусковом состоянии с небольшой плотностью, абразивных грузов. В элеваторах с большой производительностью, значительной высотой подъёма, при транспортировке тяжёлых кусковых и горячих грузов применяются цепи [1].

Определяющие параметры для ковшей – конструкция, геометрические характеристики, ёмкость – зависят от вида транспортируемого груза и способов загрузки и разгрузки ковшей. Существует несколько типов ковшей. В вертикальных элеваторах они могут быть глубокие (а), мелкие (б) с цилиндрическим днищем, с остроугольным (в) и скруглённым (г) днищем с бортовыми направляющими (рис. 3). В наклонных элеваторах используются ковши с бортовыми направляющими, имеющими остроугольное или скруглённое днище, трапецидальные ковши большой ёмкости.

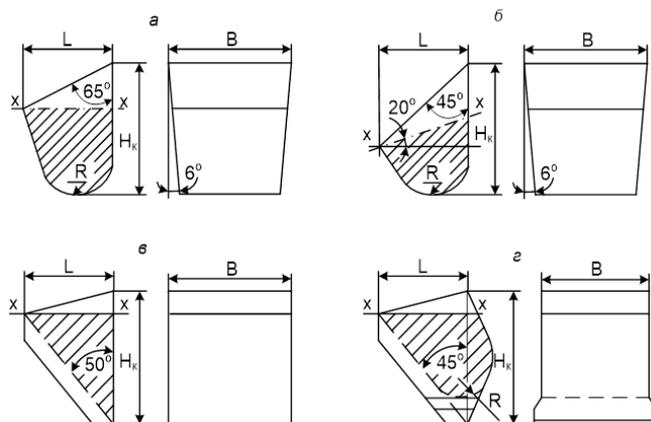


Рис. 3. Типы ковшей:

а – глубокий; б – мелкий; в – остроугольный; г – скруглённый

На элеваторах с расставленными ковшами используются глубокие и мелкие ковши. Глубокие ковши обладают повышенной ёмкостью, передний срез кромки выполнен полого. Применяют для легкосыпучих, сухих грузов различной фракции. Мелкие ковши характеризуются крутым обрезом передней кромки и малой глубиной. Такие параметры обеспечивают лучшее опорожнение при разгрузке, что позволяет их применять при транспортировке плохосыпучих, влажных насыпных материалов. Ковши с цилиндрическим днищем изготавливают из листовой стали толщиной 1-6 мм сваркой или штамповкой, пластмассы, резины. Передняя черпающая стенка в данных ковшах усиливается стальной накладкой на сварке или заклёпках или отбортовкой. На сверхбыстроходных элеваторах в мукомольной промышленности находят применение жалюзийные ковши различной ёмкости с продольной стенкой.

На элеваторах с непрерывно-идущими ковшами применяют ковши с бортовыми направляющими. Они позволяют транспортировать хорошо сыпучие сухие мелкокусковые материалы [1-3].

Привод располагается в верхней части элеватора, является редукторным. В тихоходных элеваторах перед редуктором применяется клиноременная передача или после редуктора – дополнительная зубчатая.

Валы приводного барабана приводятся в движение в самоустанавливающихся подшипниках качения. Диаметр приводного барабана для ленточных элеваторов определяется в зависимости от способа разгрузки ковшей и количества прокладок в ленте, для элеваторов с цепным тяговым элементом – выбирается из ряда нормальных размеров ленточных конвейеров. Приводные звездочки цепных элеваторов имеют от 5 до 20 зубьев. Предохранение самопроизвольного движения барабана осуществляется посредством стопорного устройства. Им может быть останов – храповой или

роликовый; звёздочка в упругой муфте между электродвигателем и входным валом редуктора; электромагнитный тормоз.

Натяжное устройство размещается на валу нижнего барабана с креплением к боковым стенкам башмака кожуха. Ход натяжки – 200-500 мм. Тип тягового элемента, привода, высота элеватора определяют использование определённого вида натяжного устройства – винтового, пружинно-винтового или грузового [3].

Нижняя часть кожуха – башмак элеватора – выполняется с низким днищем под углом 45° для загрузки хорошосыпучих и невлажных материалов; и с высоким расположением патрубка под углом 60° для подачи плохосыпучих и влажных грузов. В боковых стенках элеватора предусмотрены герметичные люки для обслуживания и ремонта элеватора. Средняя часть кожуха состоит из отдельных секций из листовой стали, соединённых между собой болтами с прокладками. Для жёсткости секции могут содержать продольные уголки.

Прикрепленные к кожуху направляющие шины обеспечивают направленное движение тягового элемента. В наклонных элеваторах размещены по высоте элеватора и имеют скругления для плавного хода катков пластинчатой цепи. В наклонных элеваторах представляют короткие отрезки и служат ограничителями поперечного раскачивания тягового элемента с ковшами.

Предохранительные устройства удерживают ходовую часть ковшового элеватора от падения в случае обрыва ленты или цепи. На ленточных элеваторах используют стальные канаты, на цепных – ловители цепи. Дополнительное предохранение при обрыве тягового элемента обеспечивается установкой реле скорости на натяжных барабанах, выключающее электродвигатель привода [2].

Таким образом, ковшовые элеваторы позволяют транспортировать различные насыпные грузы разной фракции, влажности и степени сыпучести на предприятиях отраслей промышленности. Данный транспорт имеет большой диапазон по производительности и высоте подъёма грузов. Однако он чувствителен к перегрузке, требует равномерного движения ходовой части.

Литература

1. Зенков Р.Л. Машины непрерывного транспорта / Р.Л. Зенков, И.И. Ивашков, Л.Н. Колобов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980. – с. 304.

2. Ромакин Н.Е. Машины непрерывного транспорта / Н.Е. Ромакин. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – С. 432.

3. Спиваковский А.О. Транспортирующие машины / А.О. Спиваковский, В.К. Дьячков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1983. – С. 487.

УДК 656(075.8)

Особенности эксплуатации и принцип действия пневматического транспорта

Кобзев Анатолий Петрович, доктор технических наук, профессор кафедры
«Атомная энергетика»;

Зотов Лев Дмитриевич, студент специальности
«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» г. Балаково

Статья посвящена различным видам пневматического транспорта. Рассмотрены принципы их действия и основное оборудование. Выделены ключевые моменты преимуществ и недостатков применения транспорта.

Пневматический транспорт применяется в различных отраслях промышленности – в строительстве, сельском хозяйстве, при выполнении перегрузочных работ, в водном и железнодорожном транспорте. Данный вид перемещения грузов позволяет транспортировать насыпные и штучные грузы по системе труб и желобов сжатым или разреженным воздухом. Установки для насыпных грузов служат для передвижения пылевидных, порошкообразных, зернистых, кусковых материалов. Единичные грузы доставляются установками, предназначенными для транспортирования почтовых посылок или документации, насыпных грузов в контейнерах или патронах. Производительность пневматического транспорта составляет несколько десятков тонн в час, расстояния транспортирования грузов – от нескольких десятков метров до 2-ух км и более [1-3].

Движение грузов в пневматических установках может осуществляться потоком воздуха во взвешенном состоянии, аэрацией, флюидизацией. Установки, которые

позволяют перемещать насыпной груз во взвешенном состоянии в потоке воздуха, разделяют по принципу действия на всасывающие, нагнетательные, всасывающе-нагнетательные. Во всех видах движение грузов происходит вследствие разности давления в начале и конце установки, создаваемого насосом или компрессором [1].

Установки всасывающего типа (рис.1а) позволяют создавать разветвлённые системы трубопровода со стороны забора груза. Такая установка всасывает груз 1 вместе с воздухом через сопло 2. По трубопроводу 3 груз передаётся в отделитель 4, где воздух теряет скорость и частицы подаются через шлюзовой затвор 7. Далее воздух попадает в фильтр 6, очищающий его от пыли, которая поступает в шлюзовой затвор 7. По трубопроводу 5 воздух без пыли отсасывается в эксгаустер 8. Давление во всасывающих системах может быть от 0,01 до 0,03 МПа.

Установки нагнетательного типа (рис. 1б) имеют компрессор 9, сжимающий воздух. Сжатый воздух перемещается через воздухосборник и влагоотделитель в транспортный трубопровод 3. Груз подаётся через питатель 10 и перемещается далее сжатым воздухом по системе трубопроводов, которые могут содержать ответвления. Каждое ответвление заканчивается разгрузочным комплексом. Он включает отделитель 4, фильтр и шлюзовой затвор 7. В качестве отделителя могут использоваться бункеры, выход воздуха при этом осуществляется через фильтр. Нагнетательные установки высокого давления имеют давление от 0,3 МПа до 0,4 МПа, среднего – от 0,2 до 0,3 МПа, низкого – от 0,15 до 0,2 МПа. Нагнетательные установки применяются для транспортирования сыпучих грузов из одного пункта в несколько приёмных точек.

Установка всасывающе-нагнетательного типа (рис. 1в) состоит из всасывающего 12 и нагнетательного 16 трубопроводов. Груз засасывается через сопло 11 и поступает по трубопроводу 12 в отделитель 13, выполняющий также функцию питателя для нагнетательного трубопровода 16. Воздух из отделителя 13 проходит очистку через фильтр 14 и подаётся компрессором 15 в нагнетательный трубопровод 16. В отделителе 17 груз выпадает из воздуха, через шлюзовой затвор подаётся в пункт приёмки. Установки смешанного типа имеют возможность забирать груз из нескольких пунктов с подачей в несколько приёмных точек [1].

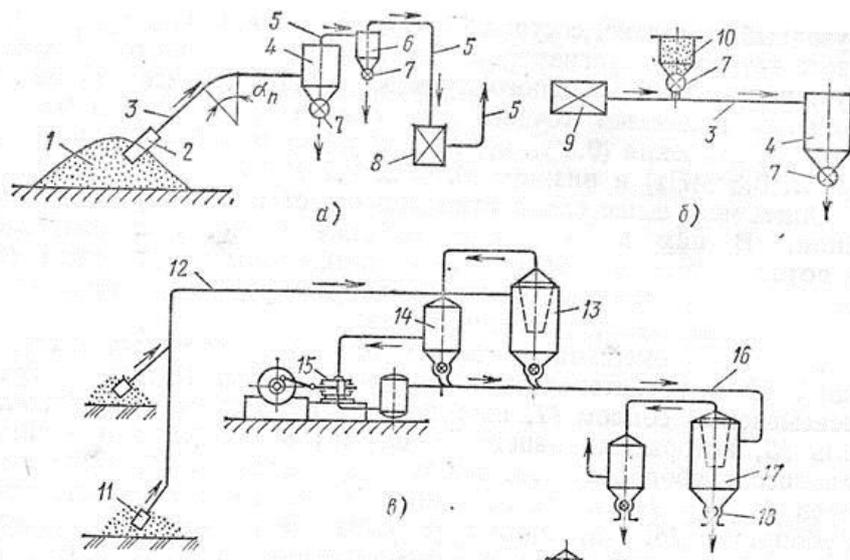


Рис. 1. Типы пневматического транспорта:
 а – всасывающий; б – нагнетательный; в – смешанный

Основное оборудование пневмотранспортных установок состоит из воздуходувных машин, всасывающих насадок, сопел, питателей, трубопроводов, затворов, отделителей, фильтров.

Воздуходувные машины по принципу работы бывают центробежные (вентиляторы и турбомашин) и поршневые (ротационные машины, машины с поступательно движущимися поршнями). Центробежные машины приводятся в движение центробежными силами, возникающими при превращении кинетической энергии воздуха в потенциальную энергию давления. Поршневые машины выжимают воздух поршнями. Воздуходувные машины достаточно сложны по конструкции, наиболее просты среди них водокольцевые насосы [1].

Питатели служат для подачи сыпучего груза в транспортный трубопровод. Конструктивно разделяются на винтовые с механическим вводом груза и камерные со шлюзованием груза.

Винтовой питатель может иметь горизонтальное и вертикальное примыкание рабочего трубопровода. Особенность винтов питателей данного типа – переменный, постепенно уменьшающийся шаг винта для уплотнения груза при его движении к рабочему трубопроводу и предупреждения проникновения сжатого воздуха через цилиндрический кожух. В питателе с горизонтально расположенным транспортным трубопроводом груз выталкивается винтом через клапан и попадает на дно камеры, где захватывается сжатым воздухом, поступающим из задней стенки камеры.

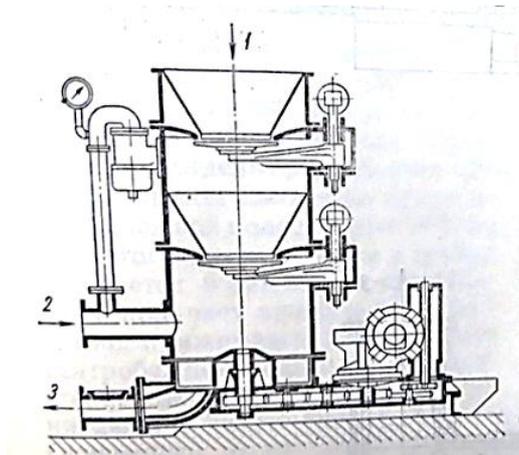


Рис. 2. Двухкамерный стационарный питатель

Однокамерный питатель, работающий с подачей воздуха вверх, содержит вертикальный транспортный трубопровод. Через пористые плитки, размещённые в нижней конической части камеры, проходит сжатый воздух, аэрируя нижние слои лежащего в камере груза. В результате под давлением воздуха аэрированный груз перемещается в трубопровод и движется по нему вверх. Двухкамерный питатель может состоять из приёмной воронки, куда поступает насыпной груз 1, и двух камер с наличием поочередно срабатывающих перепускных клапанов (рис. 2). Сжатый воздух 2 подаётся в нижнюю и верхнюю камеры для уравнивания давления в них. Подгребаемый груз лопастным колесом захватывается сжатым воздухом, поступающим из нижней камеры, и увлекается по рабочему трубопроводу 3. Камерные питатели не имеют вращающихся элементов и могут использоваться при транспортировке абразивных материалов [3].

Сопла являются элементом всасывающих установок, обеспечивающих подачу груза в трубопровод. Сопло состоит из внутренней и наружной труб, соединяющихся регулировочными винтами и гайками. Соединительные элементы позволяют регулировать ширину щели для впуска воздуха из кольцевой полости наружного трубопровода во внутреннюю трубу. При транспортировке грузов сопло устанавливается на штабель сыпучего материала, опускается под действием собственного веса в него. Выходящий воздух через вышеописанную щель разрыхляет поверхностные части груза в коническом растребе с увлечением их по трубе в транспортный трубопровод [1, 2].

Трубопроводы могут изготавливаться из листовой стали толщиной от 0,6 до 3 мм, из цельнотянутых труб диаметром 50-300 мм с толщиной стенок 1-12 мм, из пластмассы. Толстостенные трубопроводы используют при транспортировании

абразивных материалов. Долговечность трубопроводов возможна при минимальном давлении в них, но достаточном для транспортирования грузов. В целях выравнивания давления в трубопроводах в воздухопровод подключают ресиверы. При транспортировании на большие расстояния возможно отложение насыпного груза на стенках трубопровода. В таких случаях поддержание производительности трубопроводов может быть эффективно достигнуто установкой с расчётным расстоянием по длине трубопровода подающих воздухопроводов под углом 20-40 ° к оси трубопровода и манометров для их автоматического включения при уменьшении площади поперечного сечения насыпным материалом в результате отложения на стенках [1].

Затворы служат для выпуска сыпучих материалов из разгружаемых емкостей, давление в которых меньше, чем в принимающих трубопроводах или емкостях. Затворы разделяются на ротационные и камерные. Рабочий орган в ротационном затворе – барабан, установленный плотно в корпусе. Барабан приводится в движение валом, опирающимся на фланцы. Насыпной груз поступает сверху в шлюзовые камеры, посредством барабана перемещается вниз с высыпанием в приёмный трубопровод. В опорожнившиеся камеры поступает воздух под давлением и удаляется через приёмную ёмкость фильтром.

Камерные затворы более износостойки по сравнению с ротационными из-за отсутствия вращающихся частей. Состоят из нижней и верхней камер, снабжённых клапанами. Работа камерных затворов циклическая. При закрытом отверстии верхней камеры происходит высыпание груза из нижней камеры в приёмный трубопровод, одновременно заполняется материалом верхняя камера. Затем открывается отверстие верхней камеры и груз сыпается в нижнюю [1-3].

Отделители предназначены для отделения транспортируемого груза от воздуха и могут быть с внутренними направляющими поверхностями или циклонные. Первый состоит из резервуара, где расположены направляющие из листовой стали, которые замедляют движение взвешенного в воздухе груза. Груз выпадает в нижнюю часть резервуара и удаляется через патрубок. Более мелкие частицы вместе с воздухом поднимаются вверх и осаждаются во встроеном бункере. Воздух выходит через фильтр. Циклонные отделители (рис. 3) служат для отделения пылевидных частиц от воздуха. Смесь воздуха с грузом пускается через боковой патрубок по касательной, возникающая центробежная сила обеспечивает вращение смеси к внешней стенке отделителя и отбрасывание частиц к периферии корпуса. Там они тормозятся силами

трения и падают вниз, удаляются через нижнее отверстие. Отработанный воздух выходит через верхний патрубок [1-3].

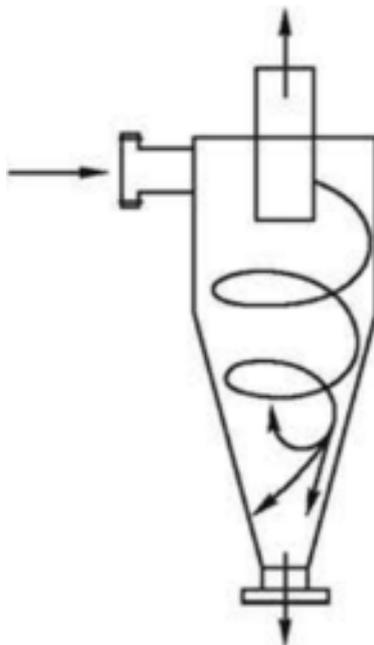


Рис. 3. Циклонный отделитель

Фильтры очищают воздух от пылевидных частиц насыпного груза. По принципу действия фильтры разделяются на сухие и мокрые. В сухих фильтрах загрязнённый воздух поступает из нижней части в фильтр, очищается через тканевые рукава и уходит в патрубок. Специальный механизм для рукавов обеспечивает стряхивание пыли из рукавов и на дно фильтра, которая периодически удаляется. Мокрый фильтр содержит резервуар с водой, выпускные патрубки и для пыльного, и для чистого воздуха. Воздух попадает сверху вниз через выпускной патрубок для загрязнённого воздуха в резервуар с водой в виде пузырьков воздуха, которые очищаются через решётку при движении вверх [1].

Таким образом, пневматический транспорт является герметичным, при транспортировании по сложной трассе отсутствуют потери грузов. Данный вид транспорта прост в уходе из-за сосредоточения машинного оборудования в одном месте. Удобство сопряжения и размещения различно расположенных участков обеспечивает приспособление к сложным местным условиям зданий и сооружений. Пневматический транспорт позволяет сочетать несколько технологических процессов, а разветвление трубопроводов – забирать или доставлять груз в несколько пунктов. Пневматический транспорт имеет также и недостатки: высокий удельный расход энергии, износ трубопроводов в изгибах при контактировании в них струи воздуха с

грузом, ограничение по пределу крупности транспортируемых грузов, прилипание к внутренним стенкам транспорта. Протяжённые участки трубопроводов могут вызывать застывание материалов на стенках.

Литература

1. Зенков Р.Л. Машины непрерывного транспорта / Р.Л. Зенков, И.И. Ивашков, Л.Н. Колобов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980. – С. 304.
2. Ромакин Н.Е. Машины непрерывного транспорта / Н.Е. Ромакин. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – С. 432.
3. Спиваковский А.О. Транспортирующие машины / А.О. Спиваковский, В.К. Дьячков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1983. – С. 487.

УДК 624.953.046

Стальные башни для объектов энергетики

Котельникова Татьяна Олеговна, студент специальности

«Строительство уникальных зданий и сооружений»;

Ращепкина Светлана Алексеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Промышленное и гражданское строительство»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» г. Балаково

Рассмотрены вопросы проектирования стальных башен, их различные решения. Произведены сравнительные расчеты в ПК «ЛИРА-САПР», а также учтено влияние различных типов профилей на несущую способность башен. Это позволило выделить наиболее удачное конструктивное решение для проектируемого объекта. Основные технико-эксплуатационные показатели башни: оригинальность, прочность, устойчивость, материалоемкость. Результаты проведенных исследований рекомендуются к применению при проектировании стальных башен для дымовых труб на объектах энергетики.

1. Разновидности стальных башен. По конструктивным особенностям башни относятся к сложным высотным сооружениям, конструктивные решения которых обусловлены самим назначением стальных башен и характером различных оказываемых на них воздействий. При этом опоры башни испытывают большую часть

нагрузки в процессе эксплуатации высотного сооружения. Как свободно стоящие, так и заземленные в фундаменте, конструкция башни может быть установлена без оттяжек (прикрепляемых для обеспечения устойчивости высотной конструкции в вертикальном направлении) и может достигать 300...500 м и более [1, 2].

Стальные башни отличаются от гражданских зданий и других промышленных сооружений следующим:

- гораздо большей высотой конструкции;
- небольшой массой обслуживающего технологического оборудования;
- испытываемой ветровой нагрузкой.

По назначению стальные башни можно классифицировать: опоры для телевизионных центров, радиовещательных станций, радиорелейных линий связи, сложных антенных систем, линий электропередач, прожекторные опоры, опоры для газоотводящих стволов различных промышленных производств, в том числе для поддержания газоходов ТЭС, переходные опоры для трубопроводов над естественными препятствиями (например, реки, овраги и т.п.) и др.

Применение стальных башен по их технологическому назначению подтверждает широкое использование этих уникальных высотных сооружений. Башни являются самонесущими конструкциями и являются единственно приемлемыми сооружениями для решения производственных задач, связанных с особенностями технологического процесса, требующего организовать вредные выбросы через газоотводящие трубы. Стальные пространственные башни (вытяжные башни) имеют следующие преимущества:

- небольшая площадь застройки;
- не всегда необходимо устройство вант;
- высокая прочность и надежность в процессе эксплуатации;
- конструкция башни удобна при строительстве в сложных условиях, при затруднении размещения фундаментов для оттяжек, поддерживающих башню;
- пространственные стальные башни легче возводить на застроенных территориях.

Башни проектируют решётчатые, сетчатые и башни-оболочки (рис. 1). Решётчатые башни состоят из пирамидальных и призматических секций. Наибольшее распространение получили башни трех или четырехгранного поперечного сечения.



а

б

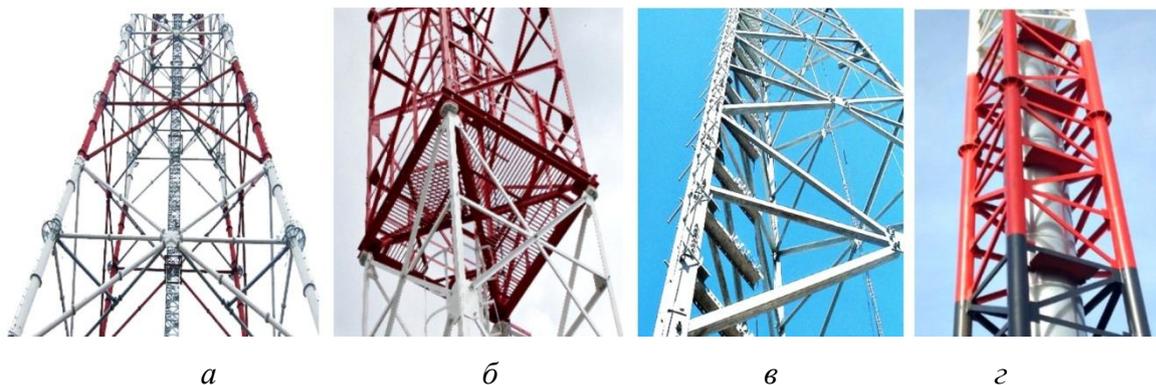
в

*Рис. 1. Разновидности башенных конструкций:
а – решетчатые; б – сетчатые; в – баини-оболочки*

При больших высотах целесообразно проектировать башни шести или восьмигранного сечения или другой формы. Получила широкое распространение форма башни, представляющая собой сужающееся сечение к верху, которое может быть прямоугольного или треугольного сечения. В конструкциях башен должны быть устроены упоры, необходимые для восприятия ветровых и монтажных нагрузок.

Решётчатые башни выполняют из следующих профилей: труб, уголков, двутавров, швеллеров, а иногда составных сварных сечений (рис. 2). Башни оборудуют обслуживающими площадками, в ряде случаев (при большой высоте) шахтой лифта. Несущие пояса башни опираются на отдельно стоящие железобетонные фундаменты, которые преимущественно работают на сжимающую нагрузку. При этом при высоких башнях в расчетах необходимо учитывать действие на конструкцию выдергивающей и поперечной силы.

В конструкции башни в местах соединения поясов предусматривают детали для закрепления монтажных механизмов. Их формы и размеры выбирают исходя из условий изготовления, транспортировки и монтажа.



а б в г

*Рис. 2. Профили элементов башенных конструкций:
а – трубы; б – уголки; в – двутавры и швеллеры; г – смешанные профили*

Рассмотренные конструкции башни являются более удобными для установки и эксплуатации технологического оборудования, а также для их обслуживания, так как отпадает необходимость периодической регулировки и замены оттяжек. При выборе типа башенной конструкции следует учитывать назначение башни и условия ее эксплуатации.

При проектировании стальных башен для поддержания вытяжных дымовых труб, предназначенных для удаления вредных веществ, негорючих газов, форму несущей решетчатой башни и ее размеры следует определять с учетом многих важных факторов. Это обеспечения не только ее несущей способности и экономии материала, но и технологичности изготовления, условий высокотехнологичного монтажа, удобного размещения башни на генеральном плане и удобства ее эксплуатации и проведения ремонтных работ.

2. Анализ конструктивных решений башен промышленных объектов (рис. 2). Стальную решетчатую башню обычно проектируют с тремя, четырьмя гранями и более [3]. Газоотводящий ствол возвышается над башней в пределах 2...2,5 диаметра газоотводящей трубы. При этом накладываются ограничения на разницу отметки ствола и башни, которая должна быть не более 10 метров. По высоте стальной башни необходимо проектировать диафрагмы, к которым крепятся газоотводящие стволы и площадки. Различают следующие варианты опирания газоотводящих труб:

- на железобетонный фундамент;
- на дополнительную опору, расположенную под стволами;
- на нижнюю диафрагму стальной башни.

В процессе работы был проведён обзор по литературным источникам [2, 4] и выявлены характерные типы конструктивных решений башен (рис. 3) [1, 2, 4, 6].

Рассматривая конструктивные формы вытяжных башен, можно остановиться на одном из решений – вытяжной башне высотой 180 м. Эта башня предназначена для тепловой электростанции, которая обслуживает лесопромышленный комплекс в г. Сыктывкар (рис. 3а). Многоствольная вытяжная башня представляет собой сооружение, где хорошо сочетаются основные и вспомогательные конструкции всего пространственного каркаса высотного строения. Строение имеет четыре грани, две из которых представляют плоские фермы, две другие – диафрагмы, соединяющие фермы, а также оно имеет четыре стальные трубы диаметром 4...5 м, по которым отводятся в атмосферу газообразные вещества (вредные выбросы) и рассеиваются в пространстве.

Общая компоновочная схема сооружения в данном случае принята таким образом, что шахта лифта располагается в центре башни и ее каркас используется в качестве промежуточной опоры для элементов диафрагм. При таком решении значительно упрощаются конструкции диафрагм, удобно решаются обслуживающие и переходные площадки и, несмотря на завышенные размеры в плане призматической части башни, принятая компоновочная схема сооружения с внутренним расположением газоотводящих стволов становится экономически оправданной.

Вытяжная трубчатая башня (рис.3б). Несколько иные конструктивные решения при аналогичной общей компоновочной схеме имеет вытяжная башня высотой 180 м, запроектированная для одного из химкомбинатов. Сооружение имеет два газоотводящих ствола диаметром 3 м каждый, расположенных вдоль вертикальной грани несущей башни. Несущая башня выполнена четырехгранной с подкосами с целью упрощения узлов примыкания и закрепления консольных площадок внутри башни. Сечения основных элементов башни трубчатые, монтажные соединения сварные. Положительным качеством является следующее: практически все несущие элементы одинаковы, узловые сопряжения однотипны и простой конструкции. В некоторых случаях решение высотного сооружения с подкосами снижает массу башни и, соответственно, они экономичнее по расходу металла. Этот факт необходимо учитывать при строительстве в сложных условиях.

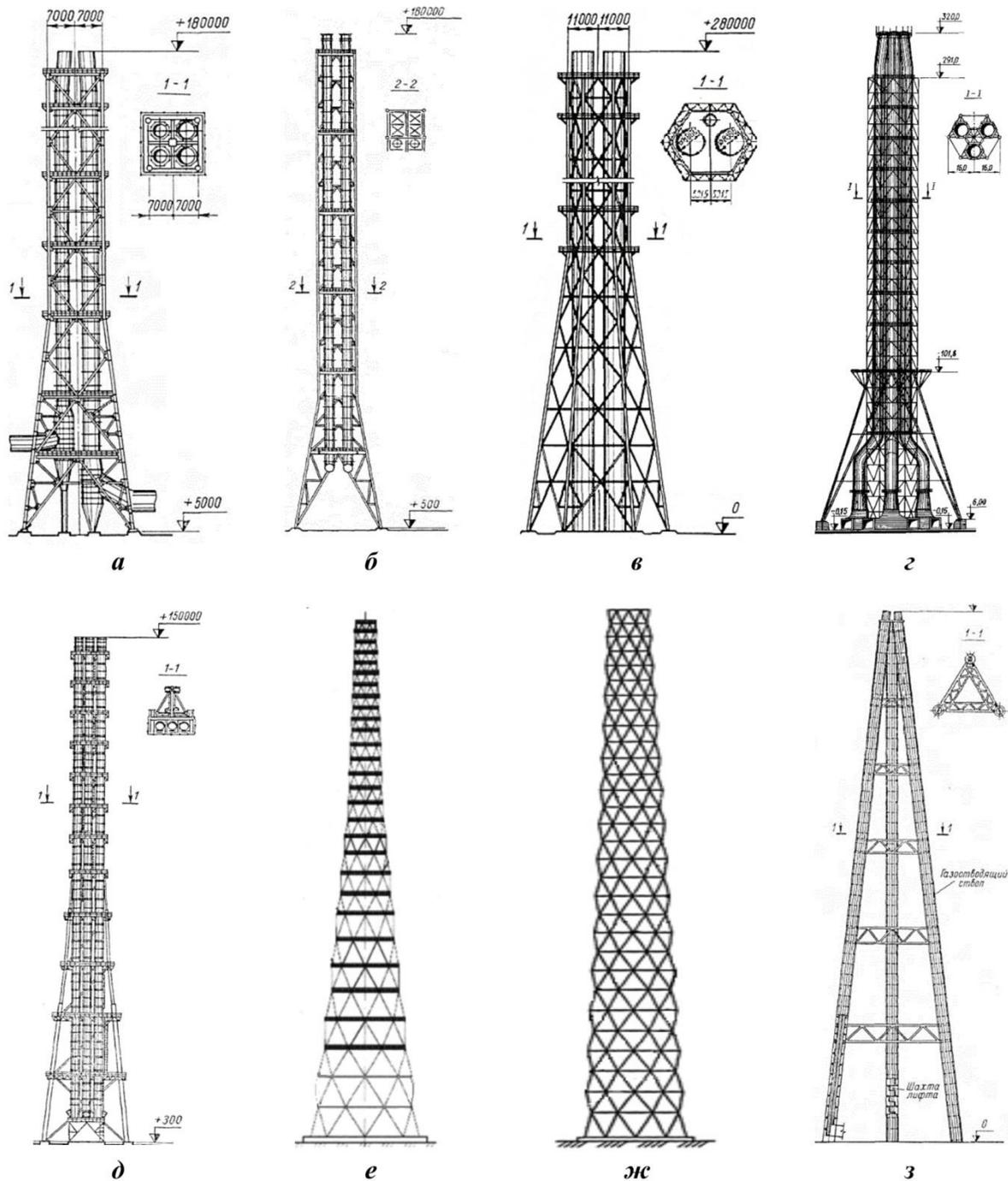


Рис. 3. Конструктивные решения башен:

- а – четырехгранная со вспомогательными конструкциями для несущего каркаса;
 б – четырехгранная с однотипными элементами; в – шестигранная с переломом
 граней по высоте; г – шестигранная свободностоящая с однотипными элементами;
 д – четырехгранная с панелями; е – сетчатая сборная;
 ж – сетчатая с кольцами жесткости; з – наклонная трехгранная

Конструктивные формы вытяжной башни с двумя газотводящими стволами практически не отличаются от башен, имеющих один газотводящий ствол. Наибольшее распространение получили невысокие четырехгранные башни. По высоте башня может иметь один или несколько переломов. Особенно это важно для

многогранной башни. На рис. 3в дана вытяжная пространственная башня высотой 280 м, которая имеет шесть граней. Диаметр окружности основания равен 50 м, а верхней решетчатой конструкции – 22 м. Стальные стволы диаметром 8 м каждый. Все элементы строения выполнены из стальных труб, а монтаж выполнен с помощью высокопрочных болтов. Недостатком такого решения является трудоемкость в изготовлении и сложность в монтаже из-за большого количества элементов и расположения поясов нижней части под определенным уклоном. При большой высоте такое решение принимать нецелесообразно.

Конструктивное решение каркаса башни для поддержания газоотводящих труб Углегорской ГРЭС представлено на рис. 3г. Опора представляет собой свободно стоящую решетчатую башню высотой 291 м, к которой на отметке 281 м прикреплены три стальных трубы диаметром 7,8 м и высотой 320 м каждый. Все элементы высотного строения выполнены из трубчатых профилей. Основными несущими элементами башни являются пояса. Для всех участков поясов используется один диаметр труб с варьированием в зависимости от величины расчетных усилий, это упрощает осуществление как заводских, так и монтажных стыков. Все элементы выполнены из высокопрочной стали.

Вытяжная башня высотой 150 м запроектирована для Подмосковского горно-химического комбината, в которой газоотводящие стволы расположены с внешней стороны несущей башни (рис. 3д). Такая компоновочная схема имеет определенные достоинства при создании многоствольных вытяжных башен. Несущая башня включает крупноразмерные панели и раскосную решетку. При этом решетка принята несимметричной с перегибами. Переходные площадки имеют скользящие опоры, что позволяет перемещаться стволу при переменном температурном режиме окружающей среды. При этом обеспечивая передачу на башню ветровых нагрузок. Необычная конструкция основных несущих элементов стальных консольных площадок дает возможность выполнять ремонт стальных стволов или устанавливать новые стволы и оборудование, что является достоинством данного типа сооружения. Так как необходимость постоянного осмотра строения и выполнения ремонта, мониторинга в таких сооружениях является одним из важных вопросов для продления срока жизни всех элементов пространственной стальной конструкции.

На рис. 3е дана компоновочная форма башни в виде сетчатой сборной башни из металла. Она применяется, преимущественно, в качестве опоры для радиовещательных станций, телевизионных антенн. Данная конструкция во много раз уменьшает

трудоемкость изготовления металлоконструкций башни. В качестве несущих конструкций, кроме труб, применяются узлы из следующих профилей: уголкового, крестообразный. Такое решение значительно упрощает и удешевляет изготовление элементов каркаса башни, экономия металла составляет до 10 %. Схожим техническим результатом обладает стальная сетчатая башня на рис. 3, ж. Простота изготовления и монтажа сооружения уменьшает трудоемкость изготовления металлоконструкций башни. Элементы сетчатой башни содержат стандартизованные по длине конструкции с объединяющими по высоте многоугольными кольцами жесткости, соединенные на высоте стержни образуют относительно друг друга многоугольники в 360° , что является особенностью данного технического решения.

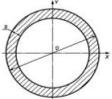
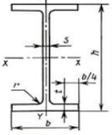
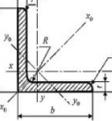
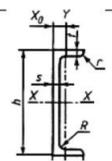
Трехгранная вытяжная башня высотой 600 м запроектирована с шахтой лифта и газоотводящими стволами, расположенными в наклонных поясах в цилиндрических оболочках, показана на рис. 3з. Компонировочное решение башни может варьироваться от трех до пяти и более граней. Здесь отсутствуют горизонтальные диафрагмы жесткости. Элементы решетки могут иметь различные формы: ромбические, раскосые, сжато-растянутые, крестовые и т.д. Отрицательными качествами данного типа башни могут служить наклонное расположение поясов и шахты лифта, так как такое положение создает трудности конструктивного характера, в необходимости устройства наклонных обслуживающих площадок. К плюсам можно отнести экономичную конструктивную пирамидальную форму башню по расходу стали.

Таким образом, на основе проведенного краткого анализа конструктивных решений башенных сооружений для дальнейшего исследования принята металлическая шестигранная решетчатая башня высотой 200 м по типу, представленному на рис. 3г, обладающая рядом достоинств. Точки опирания ног в плане на фундаменты расположены по окружности диаметром 100 м.

3. Техничко-экономический расчет башен. Рассмотрим варианты выполнения элементов башни из различных профилей: круглой трубы, двутавра, одиночного уголка, швеллера (табл. 1) [9-12]. Проведем анализ влияния типа профилей на несущую способность башни: перемещения, напряжения, усилия в стержнях и т.п. при следующих исходных данных: высота металлической башни $H_1 = 200$ м.; высота дымовых труб $H_2 = 210$ м, подвешенных на отметке 180 м.; количество газоотводящих стволов $n = 3$ шт; диаметр газоотводящих стволов $d = 7,8$ м; толщина стенки ствола $t_{cm} = 6$ мм; размеры шестигранной башни в осях $a \times b = 32 \times 28$ м (рис. 3); расчетные длины сжатых элементов поясов призматической части башни $L = 10000$ мм.

Таблица 1

Технико-экономические показатели элементов башни

№	Профиль	Форма профиля	Номер элемента	Сечение, мм	Площадь, см ²
1	Труба		121	121x18	58,3
2	Двутавр		40Б1	391x165x7	61,25
3	Уголок		20	200x200x16	61,98
4	Швеллер		24П	240x90x5,6	60,4

Расчет выполнен программным комплексом «ЛИРА – САПР» [7, 8]. Результаты расчета занесены в табл. 2. На рис. 4 представлены эпюры усилий в башне для трубчатого сечения. Изополюя перемещений элементов башни приведены на рис. 5.

Таблица 2

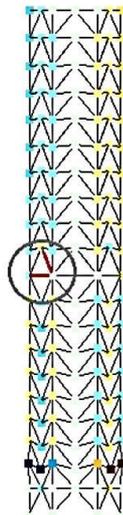
Результаты расчёта стальной башни в ПК «ЛИРА – САПР»

Единицы измерения в мм: линейных перемещений; угловых перемещений: RD*1000									
Tue Oct 22 19:16:16 2019									
ПЕРЕМЕЩЕНИЯ УЗЛОВ									
№ узлов	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 – СОБСТВЕННЫЙ ВЕС БАШНИ									
X							.00035	.20559	
Y							.00028	.11715	.23182
Z							-1.2586	-1.1564	-1.1554
UX			1.680	-1.680	1.6807	-1.6807	-.04176	.21610	.43157
UY	1.926	-1.926	.9576	.9576	-.95762	-.95762	.01900	-.37060	
UZ			.0046	-.0046	-.00464	.00464	-.00050	.00029	
2 – ВЕС ГАЗОХОДОВ, ПЛОЩАДОК									
X							-.00035	-.21183	
Y							-.00083	-.12125	-.23394
Z							-3.0773	-2.7423	-2.7432
UX			.0942	-.0942	.09428	-.09428	.14611	.06559	.13109
UY	.1093	-.1093	.0549	.0549	-.05494	-.05494	-.08521	-.11567	
UZ			-.0003	.0003	.00030	-.00030	.00068	.00016	
3 – ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА									
X							.16872	.73760	.16873
Y							-.07459	.25050	-.80329

Продолжение таблицы 2

Z							.05090	.32097	-.11938
UX			-.0086	.0086	.00507	-.00507	.02229	-.03093	.10995
UY	-.0028	0002	.0138	.0138	.00744	.00744	.03330	.13068	.02307
UZ			.0734	-.0734	-.04954	.04954	-.18693	.01670	.02029
4 – ПУЛЬСАЦИЯ									
X							-.01702	.04085	-.01697
Y							-.05856	-.02542	-.17029
Z							-.16079	.01072	-.08219
UX	.0001	- 0001	.0002	-.0034	.00345	-.00025	.03323	.01611	.03377
UY	-.0047	.0047	.0007	.0023	-.00236	-.00074	-.01120	.01452	-.00848
UZ	-.0035	-.0035	.0087	-.0052	-.00524	.00877	-.01744	-.00863	.00337

Собственный вес башни
Мозаика перемещений по X(G)
Единицы измерения - мм



Минимальное усилие -233
Максимальное усилие 43.9

Элемент 589

Номера узлов
118, 116

№ 589 Блок N Отмеченный

Тип жесткости
2. Труба 273 и 7

Тип КЗ К-во сечений Ортоголия
10 2

Длина, координаты центра тяжести
L=16.1245м, Xc=4м, Yc=-7м, Zc=100м

Загрузка № загр. 1

РСН

Показать сеч. 1

N	0.127557	кН
Mx	-0.0939377	кН*мм
My	-121.608	кН*мм
Qz	0.00061964	кН
Mz	-4.03307	кН*мм
Qy	0.00061964	кН
Ry	0	кН/мм
Rz	0	кН/мм

Элюры

Экспорт усилий

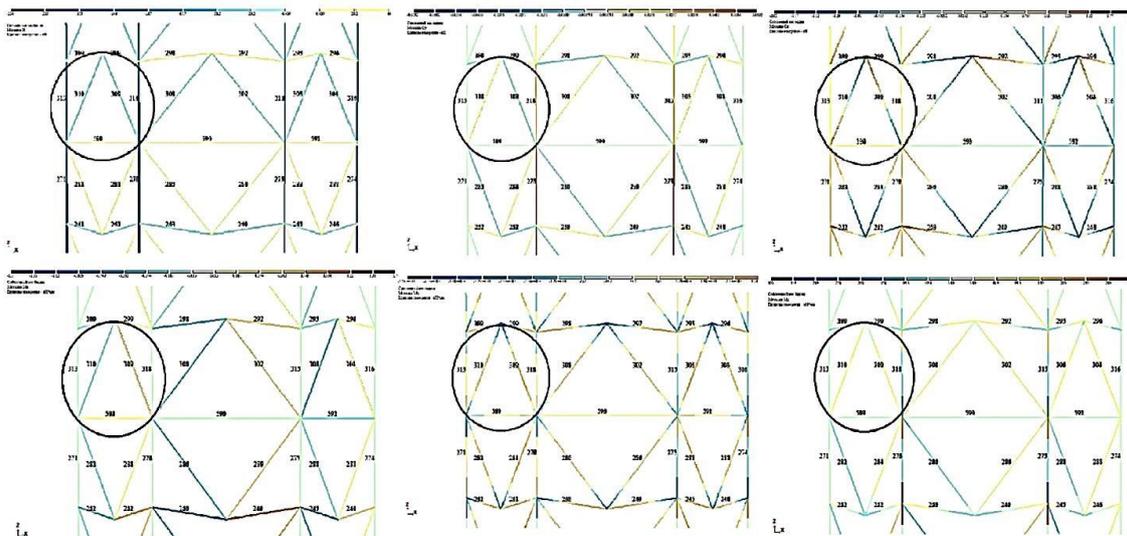


Рис. 4. Мозаика перемещений для трубчатого сечения (фрагмент) на отметке 100 м

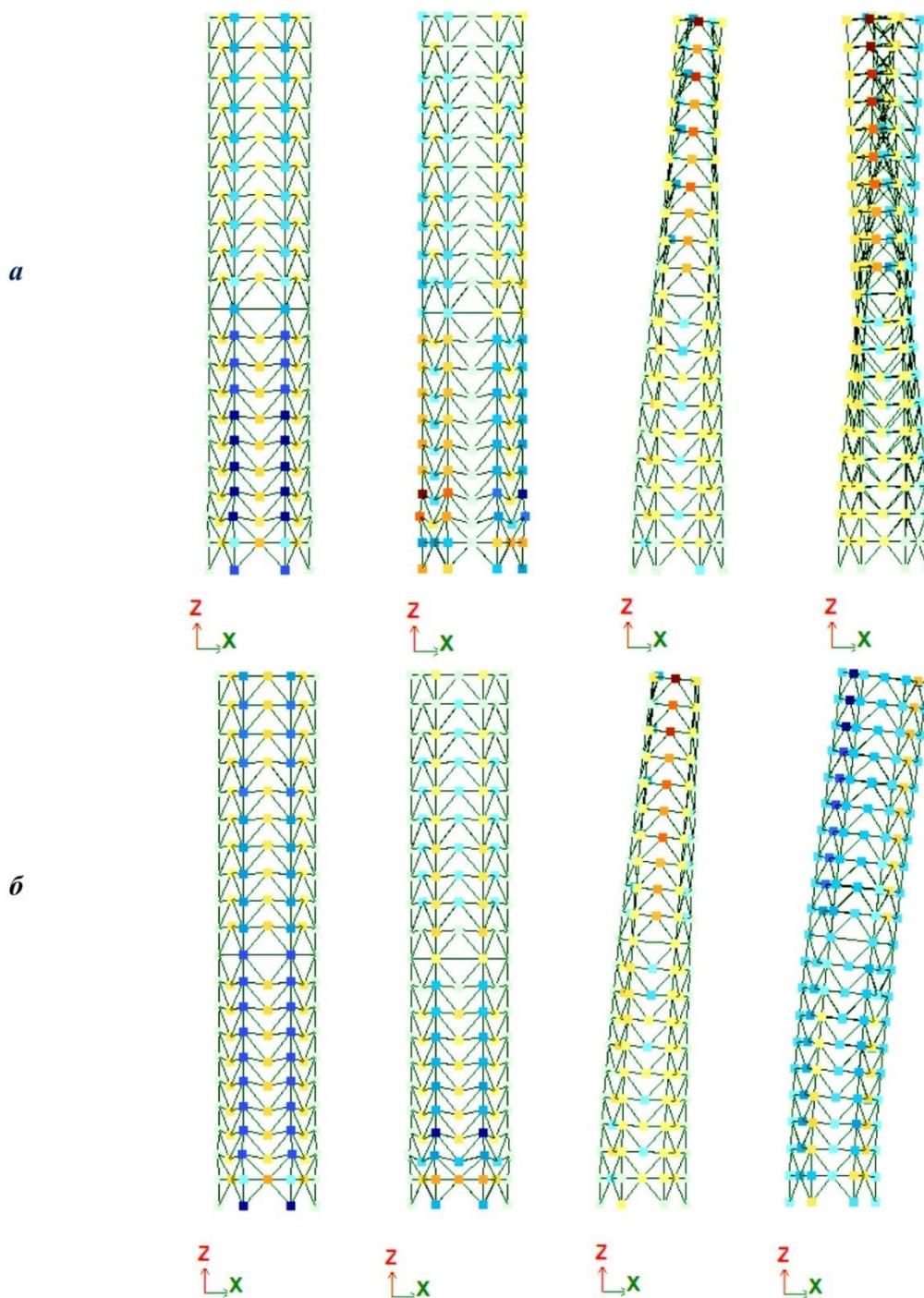


Рис. 5. Мозаики перемещений по оси (X):

а – двутаврового и трубчатого профилей; б - уголкового и швеллерного профилей соответственно от собственного веса башни; веса газоходов, площадок; ветра; пульсации

Анализ показал по усилиям в раскосах N и Qz на отметке 100 м наиболее оптимальным является трубчатое поперечное сечение (табл. 3):

1) при сравнении данных трубчатого и швеллерного профилей процент расхождения по усилиям N составляет 8 %; по поперечным силам Qz составляет 9 %;

при этом усилия Q_y в уголкового профиле меньше на 22 %, то есть он выгоднее трубчатого сечения;

2) при сравнении результатов расчета по крутящим моментам круглый профиль занимает лидирующую позицию. При этом процент расхождения по крутящим моментам M_x между уголкового и трубчатого профилями небольшой (0,4 %); по изгибающим моментам M_y между трубчатым сечением и швеллерным расхождение составляет 43,5 %; а по изгибающим моментам M_z – 43,3 %. Анализ показал, что по усилиям в раскосах N наиболее оптимальным является трубчатое сечение.

Таблица 3

Значения усилий в стержнях (раскосах) стальной башни на отметке 100м

Профиль	Усилия от постоянной нагрузки, кН			Усилия от ветровой нагрузки, кН			Усилия от ветровой, нагрузки, кН		
	N	Q_y	Q_z	N	Q_y	Q_z	N	Q_y	Q_z
1	-4.7977	0.04185	0.85744	-2.49724	-0.02482	0.001383	-1.49596	-0.00102	0.000404
2	-5.6713	0.03950	0.93046	-3.60697	-0.01315	0.009034	-0.63010	-0.00323	0.003511
3	-4.8582	0.02607	0.96283	-2.85689	-0.01648	0.002344	-1.99871	-0.00101	0.000200
4	-5.0420	0.03341	0.94563	-2.62443	-0.02404	0.001679	-1.89925	-0.00149	0.000389
Анализ	Min y трубы	Min y швел.	Min y трубы	Min y трубы	Min y двутавра	Min y трубы	Min y двутавра	Min y трубы	Min y уголка
	M_x	M_y	M_z	M_x	M_y	M_z	M_x	M_y	M_z
1	-0.1935	-748.692	44.6616	-0.41335	-41.1195	-191.868	0.675284	-21.354	-53.4627
2	-63.165	-1838.92	373.119	-42.784	-11.6621	-262.672	3.83613	-3.166	-12.5913
3	-1.2038	-1801.99	331.602	-0.43053	-14.9565	-247.578	0.057892	-1.5554	-10.5734
4	-51.363	-1667.23	298.316	-41.2322	-12.7075	-252.179	3.52097	-2.7476	-12.4246
Анализ	Min y трубы	Min y трубы	Min y трубы	Min y трубы	Min y двутавра	Min y трубы	Min y уголка	Min y уголка	Min y уголка

Заключение. В вышеизложенной работе произведено следующее:

- выполнен сжатый обзор и анализ конструктивных решений стальных башен;
- выполнен расчет вытяжной башни на постоянную, ветровую и пульсационную нагрузки в программном комплексе ЛИРА для различных профилей;
- составлены таблицы, на основе которых выполнен анализ влияния профилей на значения усилий в стержнях вытяжной башни;
- выявлено оптимальное поперечное сечение для раскосов и поясов.

В результате проведенного анализа конструктивных решений стальных башен было показано наиболее целесообразное решение стальной вытяжной башни для проектируемой тепловой электростанции. Сравнительный расчет в ПК «ЛИРА-САПР» и его анализ показал влияние типа профилей на несущую способность. Также на

основании проведенного исследования определено наиболее оптимальное решение сечений стержней решетки башенного сооружения для проектируемого объекта.

Проведенные исследования рекомендуются к применению при проектировании стальных вытяжных башен для газоотводящих труб на объектах энергетики.

Литература

1. Бедов А.И. Инженерные сооружения башенного типа, технологические эстакады и опоры линий электропередачи / А.И. Бедов, А.И. Габитов. – М.: Моск. гос. строит. ун-т, 2017. – 328 с.
2. Сооружения промышленных дымовых труб. (Книга 1. конструкции, расчеты, экспертиза) / Я.М. Щелоков [и др.]. – М.: Теплотехник, 2007. – 336 с.
3. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2). [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/456044318> (дата обращения: 23.10.2019).
4. База патентов. [Электронный ресурс] URL: <https://findpatent.ru//> (дата обращения: 12.10.2019).
5. Гладштейн Л.И. Высокопрочная строительная сталь / Л.И. Гладштейн, Д.А. Литвиненко. – М.: Металлургия, 1972. – 240 с.
6. Москалев Н.С. Металлические конструкции / Н.С. Москалев, Я.А. Прокозин. – М.: Изд-во «АСВ», 2007. – 344 с.
7. Шакирзянов Р.А. Динамический расчет моста МКЭ / Р.А. Шакирзянов. – Казань: Изд-во КГАСУ, 2009. – 24 с.
8. ПК ЛИРА-САПР® 2013: учеб. пособие / под ред. А.С. Городецкого [и др.]. – К. –М.: Электронное издание, 2013. – 376 с.
9. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент (с Изменением N 1). [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200019824/> (дата обращения: 29.10.2019).
10. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200001025/> (дата обращения: 29.10.2019).
11. ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/901711178/> (дата обращения: 29.10.2019).

12. ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с Изменением N 1). [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-10704-91/> (дата обращения: 29.10.2019).

УДК 666.972.1

Выбор оптимального состава для легкого светопроводящего бетона

Магеррамова Инна Александровна, старший преподаватель кафедры

«Промышленное и гражданское строительство»;

Царева Александра Павловна, студент специальности

«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» г. Балаково

Бетон как универсальный строительный материал. Применение добавок в бетонной матрице. Определение свойств бетонной смеси. Определение физико-механических характеристик бетона.

Бетон является универсальным строительным материалом, который широко применяется в отрасли строительства. Это обусловлено такими его качествами, как прочность, долговечность, невысокая стоимость, а также возможность монтажа и возведения конструкций самых разнообразных форм и назначений. Во многих отношениях аналогов бетона до сих пор нет, несмотря на наличие новых материалов в строительной отрасли. При всех плюсах, у бетона имеется и ряд недостатков. Под воздействием погодных условий, при постоянных и интенсивных нагрузках, ветре, влаги, при перепадах температуры и усадке этот материал подвержен механическим повреждением, а именно: растрескиванию и разрушению. Больше всего разрушению подвержены края и места соединений элементов бетонных конструкций. С целью улучшения структуры бетона, увеличения его прочностных свойств, а также продления срока эксплуатации в бетонной матрице применяются добавки. Применение добавок – простой, доступный и эффективный способ улучшения качества бетонных растворов. Их применение на сегодняшний день важно, как и основных компонентов (рис. 1).



Рис. 1. Виды добавок к бетону

Для улучшения свойств готового продукта в бетонную смесь на этапе приготовления добавляют различные заполнители – рыхлую смесь минеральных или органических зерен природного или искусственного происхождения. В бетоне эти зерна скрепляются вяжущим веществом, образуя цементную (бетонную) матрицу. Заполнители занимают в бетоне до 80 % объема и тем самым позволяют сократить расход вяжущего.

По крупности зерен различают мелкий заполнитель (песок), состоящий из частиц размерами 0,16...5 мм, и крупный заполнитель (гравий или щебень) с размерами частиц 5...70 мм. По происхождению заполнители бывают природными и искусственными. Природные заполнители получают путем добычи и переработки горных пород. К искусственным заполнителям относят попутные продукты промышленности (доменные и топливные шлаки, золу ТЭС), а также специально изготавливаемые – керамзитовый гравий, щебень из вспученного перлита и др. Используют «вторичные» заполнители, выделяемые из отслуживших свой срок бетонных и железобетонных конструкций дроблением и рассевом. Зерновой состав заполнителей решающим образом влияет на получение бетона заданной прочности при минимальном расходе цемента. Шероховатость поверхности зерен заполнителей влияет на удобоукладываемость смеси и марку бетона. От плотности заполнителей зависит плотность бетона. Для производства тяжелого бетона используют заполнители, изготавливаемые из горных пород со средней плотностью до 2,0 г/см³.

В данной работе нам было необходимо подобрать оптимальный состав бетонной смеси для изготовления впоследствии бетонных образцов для межкомнатных

перегородок. Образцы должны обладать такими свойствами, как прочность, низкая теплопроводность и легкость.

Состав бетона подбирался таким образом, чтобы в готовую бетонную смесь можно было поместить оптоволоконную фибру. После застывании бетонной смеси, готовые образцы приобретают такое свойство, как частичная светопроводность. Это свойство бетона можно использовать в декоративных дизайнерских целях при отделке помещений и изготовлении светопрозрачных перегородок (рис. 2).

На первом этапе изготовлены контрольные образцы, в состав которых входят цемент, песок, вода.

В качестве добавок в бетонную смесь были выбраны следующие компоненты: алебастр, клей ПВА, мелкий керамзит (фракция до 5 мм), вермикулит, стальная вата.



Рис. 2. Образец светопроводящего бетона

Алебастр служит для заделки швов, трещин, отверстий и сколов, используется для фиксирования кабелей в канавки при выполнении электромонтажных работ, применяется для изготовления маяков и откосов, используется для шпаклевки ограждающих конструкций. Он влияет на скорость схватывания бетонной смеси, обладает небольшой плотностью, отличными огнеупорными свойствами, хорошей шумоизоляцией, безопасен для здоровья человека. Клей ПВА улучшает пластичность и эластичность состава, на поверхности бетона не образуется трещин. Керамзитовый гравий обладает прекрасными теплоизоляционными свойствами, повышенной прочностью, устойчивостью к температурным перепадам и экологической безопасностью. Вермикулит – разновидность слюды, магниево-железистый гидроалюмосиликат с содержанием связанной воды 8... 18 %. Это сравнительно мягкая горная порода золотистого цвета с перламутровым блеском. На основе вермикулита и цемента, с добавлением песка (или без него) можно приготовить целый ряд легких и «теплых» бетонов различной рецептуры теплоизоляционного и конструктивно-

теплоизоляционного назначения. Стальная вата (железная вата, стальная шерсть) представляет из себя пучок беспорядочно уложенных стальных проволочек очень малого сечения. Металлическая фибра широко используется в России. Имеется достаточно большой отечественный опыт применения фибробетона в строительстве во многих Российских городах, таких как Москва, Курск, Орел, Белгород, Воронеж, Саратов, Самара, Волгоград и т.д. Бетон с добавлением стальной ваты более устойчив к истираемости, более морозоустойчив, имеет повышенные показатели водонепроницаемости. Фибра в бетон добавляет вязкость, за счет чего повышается прочность материала; сталефибробетон устойчив к деформациям, повышается его прочность на растяжение и прочность на разрыв, снижается вероятность трещинообразования. Поверхность бетонного пола с фиброй не пылит и не боится механических нагрузок.

Были изготовлены образцы с пятью разными составами, размерами 100x100x100 мм, в количестве 30 шт.

Таблица 1

Соотношение компонентов бетонной смеси

№	Цемент, гр	Песок, гр	Вода, мл	Добавки, гр
1	1000	3000	1000	Контрольный образец
2	1000	3000	1000	Алебастр, 250
3	1000	3000	1000	Клей ПВА, 60
4	1000	3000	1000	Вермикулит, 50
5	1000	3000	1000	Стальная вата, 113
6	1000	3000	1000	Керамзит, 250

Испытание проводилось в лаборатории БИТИ НИЯУ МИФИ «Эксплуатационная надежность строительных материалов и конструкций». Образцы были испытаны через 7 и 28 суток по ГОСТ 10180-2012.



Рис. 3. Испытания образцов на прессе ПСУ-125

При испытании все образцы были выдержаны в сто процентной влажной среде (ванна с гидравлическим затвором), после чего были взвешены и испытаны. Испытание производились в помещении с температурой окружающей среды $(22 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Образцы (кубики) размером 100*100*100 мм после выдерживания в сто процентной влажной среде были выдержаны в помещении 24 часа, после чего были подвержены визуальному осмотру, взвешены и измерены. Затем кубики в количестве 3 шт. по каждому составу испытывались на прессе ПСУ-125 (рис. 3).

Таблица 2

Результаты испытания образцов

№	Состав	Вес, гр	МПа				Марка	
			7 сут	28 сут	7 сут	28 сут	7 сут	28 сут
1	1	2	3	4	5	6	7	8
2	ЦПВ+алебастр (гипс)	1720	1.72	2.95	1.86	3.2	-	В 3.5
		1705	1.93	3.32				
		1750	1.94	3.33				
3	ЦПВ+клей ПВА	1710	1.77	3.04	1.65	2.83	-	В 3.5
		1725	1.55	2.66				
		1730	1.64	2.81				
4	ЦПВ+керамзит	1515	1.72	2.95	1.7	2.91	-	В 3.5
		1485	1.66	2.85				
		1555	1.72	2.95				
5	ЦПВ+вермикулит	1815	3.44	5.89	3.44	5.9	В 5	В 7.5
		1845	3.49	5.98				
		1755	3.41	5.84				
6	ЦПВ+стальная вата	1950	5.66	9.69	5.97	10.21	В 7.5	В 12.5
		2000	6.11	10.45				
		2000	6.14	10.51				
7	ЦПВ	1960	2.88	4.94	2.77	4.75	В 3.5	В 5
		1860	2.66	4.56				
		1850	2.77	4.75				

Исходя из результатов эксперимента, получили класс бетонных образцов от В3.5 до В12.5 (табл. 2). Самое высокое значение получилось у образцов с добавлением стальной ваты, а именно 10.21 МПа, что соответствует классу бетона В12.5 для легкого бетона (по СП 63.13330.2012). Бетон данной марки можно использовать для возведения

межкомнатных стен и перегородок, которые будут не только выполнять роль зонирования, но и нести эстетическую функцию.

Литература

1. Ляпидевская О.Б. Бетоны. Технические требования. Методы испытаний. Сравнительный анализ российских и европейских строительных норм: учеб. пособие / О.Б. Ляпидевская, Е.А. Безуглова. – М.: МГСУ, 2013. – 120 с.
2. Майоров П.М. Бетонные смеси. Рецептурный справочник для строителей и производителей строительных материалов / П.М. Майоров. – М.: Феникс, 2016. – 464 с.
3. Рамачандрана В. Добавки в бетон / В. Рамачандрана. – М.: ЁЁ Медиа, 2014. – 140 с.
4. Бетоны. Материалы. Технологии. Оборудование. – Москва: Высшая школа, 2014. – 378 с.
5. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3).
6. ГОСТ 10180-2012. Методы определения прочности по контрольным образцам.

УДК 624.953.046

Проектирование стальной фермы покрытия ГРЭС

Солоха Николай Сергеевич, студент специальности
«Строительство уникальных зданий и сооружений»;

Ращепкина Светлана Алексеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Промышленное и гражданское строительство»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе были рассмотрены и проанализированы различные узлы крепления подвесного крана к стальной ферме покрытия, которые могут быть использованы в дальнейшем при проектировании, модернизации и ремонте проектируемого стального каркаса здания с учетом анализа существующих электростанций. Выполнен расчет фермы покрытия котельного отделения с учетом нагрузок от действия подвесного крана.

1. Актуальность. Энергетика как отрасль энергетической экономики объединяет все сферы потребления электроэнергии: производства, передачи и трансформации. Вопросы энергоресурсосбережения являются важной задачей современности. Экономическое развитие нашей страны зависит от решения этой проблемы.

Наша страна обладает всеми необходимыми природными ресурсами и интеллектуальным потенциалом для успешного решения энергетических вопросов. В России возведено более 700 тепловых электростанций разной электрической и тепловой мощности.

Проблема модернизации и развития энергетических комплексов в различных регионах России в настоящее время приобрела особую актуальность в связи со следующим [1]:

- необходимы новые источники энергоресурсов;
- сильный износ использованного оборудования электростанций, а также тепловых и электрических сетей, который к 2020 году может достичь 90 %.

Основная цель данного исследования состоит в поиске и выборе оптимальных решений конструкций, элементов и узлов главных корпусов тепловых электростанций (котельного и турбинного), которые могут быть в дальнейшем использованы при проектировании, модернизации и ремонте каркаса здания, в том числе фермы покрытия.

2. Конструктивная схема здания. В данной работе рассмотрена схема здания главного корпуса ГРЭС в г. Костроме, представляющего собой стальной каркас с габаритами в плане 90 x 78 метров. Проектируемое здание состоит из трех отделений: турбинного (пролетом 31 метр), деаэрационного (пролетом 9 метров) и котельного (пролетом 37 метров). Компонировка принята по аналогии с КЭС по проекту 67-68 – с параллельным сомкнутым расположением машинного, бункерно-деаэрационного и котельного отделений (рис. 1 и рис. 2) [2].

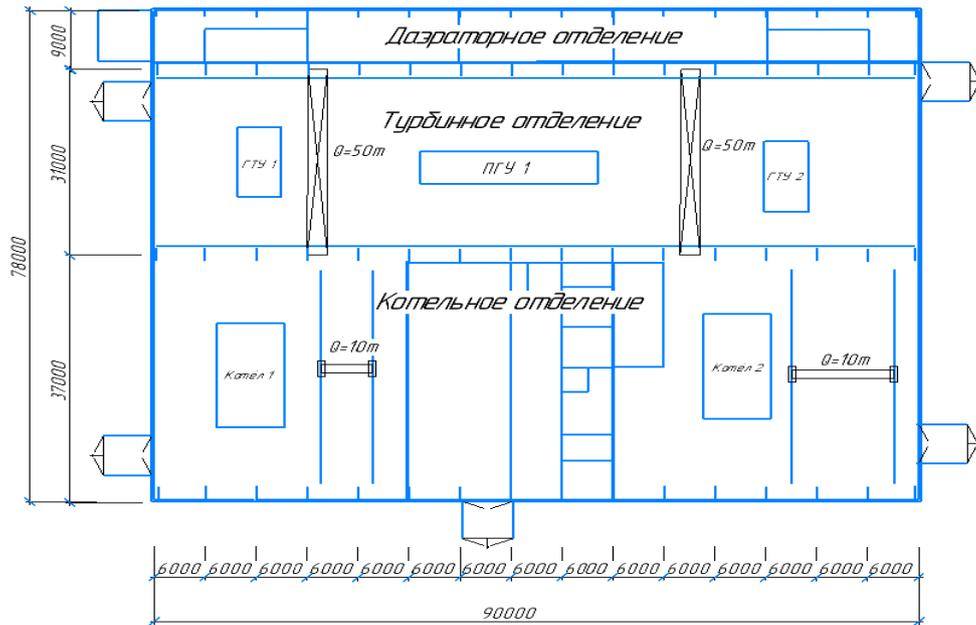


Рис. 1. План главного корпуса

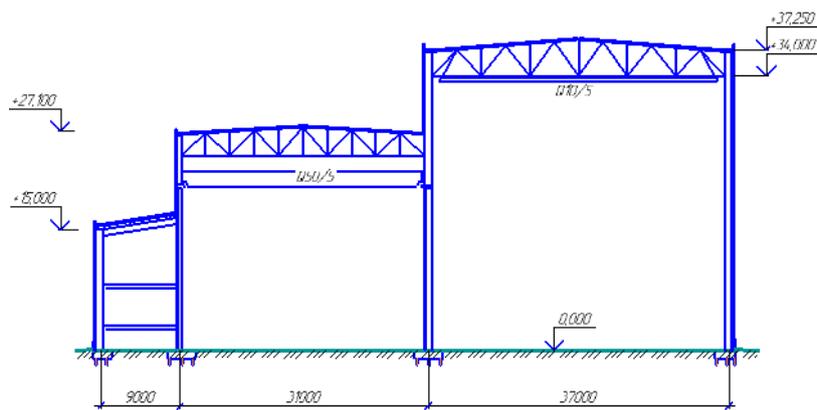
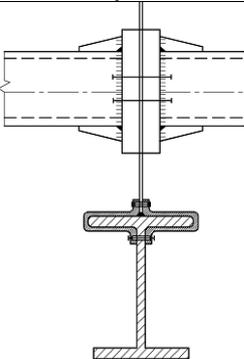
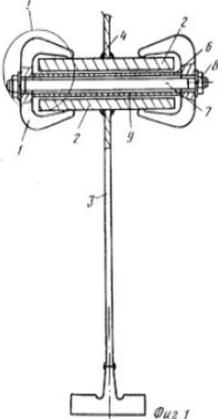
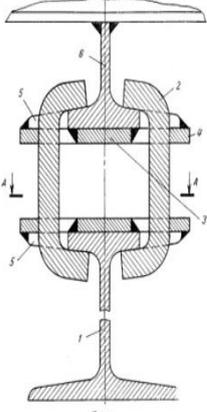


Рис. 2. Разрез главного корпуса

3. Конструкция узла примыкания подвешенного крана. Были рассмотрены и проанализированы различные узлы крепления подвешенного крана [3, 4] к стальной ферме покрытия.

Основными направлениями для выбора конструктивных решений были прочность и надежность узлового соединения, простота изготовления и стоимость. Были исследованы следующие варианты крепления узлов (табл. 1) [3].

Способы прикрепления подвешенного крана к ферме покрытия

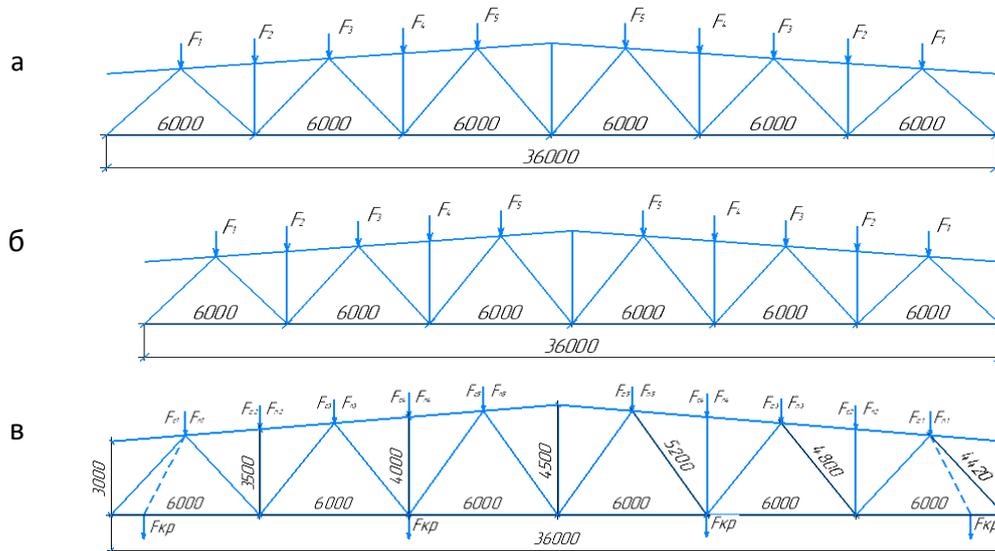
Название	Номер патента и авторы	Рисунок	Описание и достоинства
Узел крепления монорельса подвешенного крана к несущей конструкции	патент РФ № 2032609 Еремин К.И.		Узел крепления монорельса подвешенного крана к несущей конструкции, представляет собой жестко соединенную с фермой закладную фасонку, в которой проделаны отверстия для соединения пластин. К пластине крепится монорельс. Отличительная черта данного решения в том, что пластины выполнены в виде хомутов с отогнутыми концами.
Устройство крепления подвешенного подкранового пути	патент РФ № 1222616 Иванов И.В.		Устройство крепления подвешенного подкранового пути представляет собой С-образные скобы для охвата полок подкрановых балок. Отличается тем, что крановая нагрузка с полок передается на полки опорного узла С-образными скобами, тем самым уменьшая изгиб и смятие полок.
Устройство крепления подкранового пути	патент РФ № 600072 Мандоров К.С.		Узел крепления подкранового пути, содержащий скобы, которые охватывают подкрановые балки с накладками, особенность в том, что для уменьшения металлоемкости узла он выполнен с ограничительными планками, а в полках подкранового пути и столика выполнены вырезы, вдоль которых смонтированы ограничительные планки.

Обоснование выбранного решения. На основе проведенного анализа оказалось, что наиболее приемлемое решение – узел по патенту РФ № 2032609, так как он обладает всеми необходимыми характеристиками, а также имеет ряд особых преимуществ [4]:

- ✓ Повышение усталостной долговечности узла крепления подвешенного крана.
- ✓ «С» образные скобы уменьшают изгиб и смятие полок.
- ✓ Уменьшение металлоёмкости узла.

4. Расчет фермы покрытия. Требовалось рассчитать ферму покрытия с учетом нагрузки, действующей от подвешенного крана при следующих исходных данных: материал стержней ферм – сталь марки С235; $R_y = 235 \text{ МПа} = 23,5 \text{ кН/см}^2$ [5]. Пояса проектируются из тавров с параллельными гранями полок; раскосы – из неравнополочных уголков. Район строительства – г. Кострома (IV снеговой район) [6]. Данные по подвешенному крану: длина крана – 36 м; база крана – 1,5 м; ширина моста – 1,865 м; нагрузки на одну тележку – 21,6 кН; нагрузка на одно колесо – 10,8 кН; конструктивная масса крана – 15 т; конструктивная масса тали – 4,7 т; вес кранового пути с подвесками – 4,7 кН/м; группа режимов работы крана – 6 К [5].

На рис. 3 даны схемы нагрузок, действующих на ферму. Ветровые нагрузки не учитывались, так как они оказывают положительное воздействие на ферму покрытия и по сравнению с собственным ее весом они невелики (I ветровой район [6]).



*Рис. 3. Нагрузки, действующие на ферму:
а – постоянная; б – снеговая; в – крановая*

В результате расчета с помощью программного комплекса ЛИРА [3] были получены расчетные сочетания усилий, а также был произведен подбор сечений элементов стальной фермы (табл. 2). На рис. 4 представлены эпюры продольных сил (рис. 4), на рис. 5 приведены мозаики перемещений узлов фермы.

Результаты подбора сечений элементов (стержней) фермы покрытия

Элемент	№ стержня	Сечение	№ стержня	Сечение	Материал, сталь
Верхний пояс (тавровое сечение)	7	10ШТ1	13	15ШТ4	С235 (ВСт3кп2)
	8	15ШТ1	14	17.5ШТ2	
	9	15ШТ	15	17.5ШТ2	
	10	17.5ШТ2	16	15ШТ1	
	11	17.5ШТ2	17	15ШТ1	
	12	15ШТ4	18	10ШТ1	
Нижний пояс (тавровое сечение)	1	10ШТ1	4	15ШТ4	С235 (ВСт3кп2)
	2	15ШТ3	5	15ШТ3	
	3	15ШТ4	6	10ШТ1	
Раскосы (два неравнобоких уголка)	26	100 x 63 x 10	3334	30 x 20 x 463	С235 (ВСт3кп2)
	27	80 x 60 x 8	35	x 40 x 4	
	28	75 x 50 x 6	36	75 x 50 x 6	
	29	63 x 40 x 4	37	80 x 60 x 8	
	30	30 x 20 x 4	38	100 x 63 x 10	
	31	40 x 25 x 4	39	30 x 20 x 4	
Стойки (два неравнобоких уголка)	20	30 x 20 x 4	23	30 x 20 x 4	С235 (ВСт3кп2)
	21	30 x 20 x 4	24	30 x 20 x 4	
	22	63 x 40 x 4			

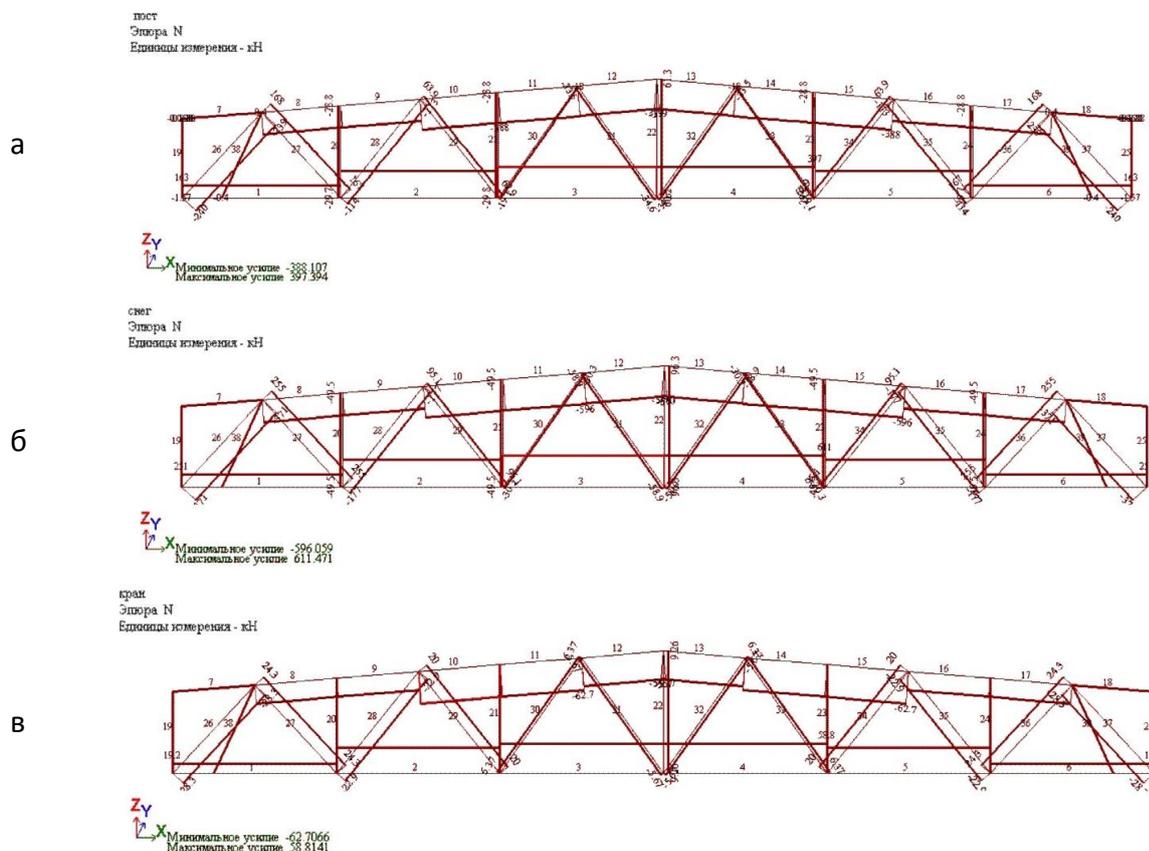


Рис. 4. Продольные усилия в стержнях фермы от действующих нагрузок: а – постоянной; б – снеговой; в – крановой

Анализ результатов расчета в ПК ЛИРА показал (рис. 4 и рис. 5):

- максимальная продольная сила N возникает в стержнях 3, 4 и составляет 1067,8 кН;
- максимальное перемещение составляет 3,6 мм в центральной части фермы;
- максимальная нагрузка в стержнях крепления подвешенного оборудования составила:
 - для стержня 38 составила 0,4 кН;
 - для стержня 39 составила 0,4 кН.

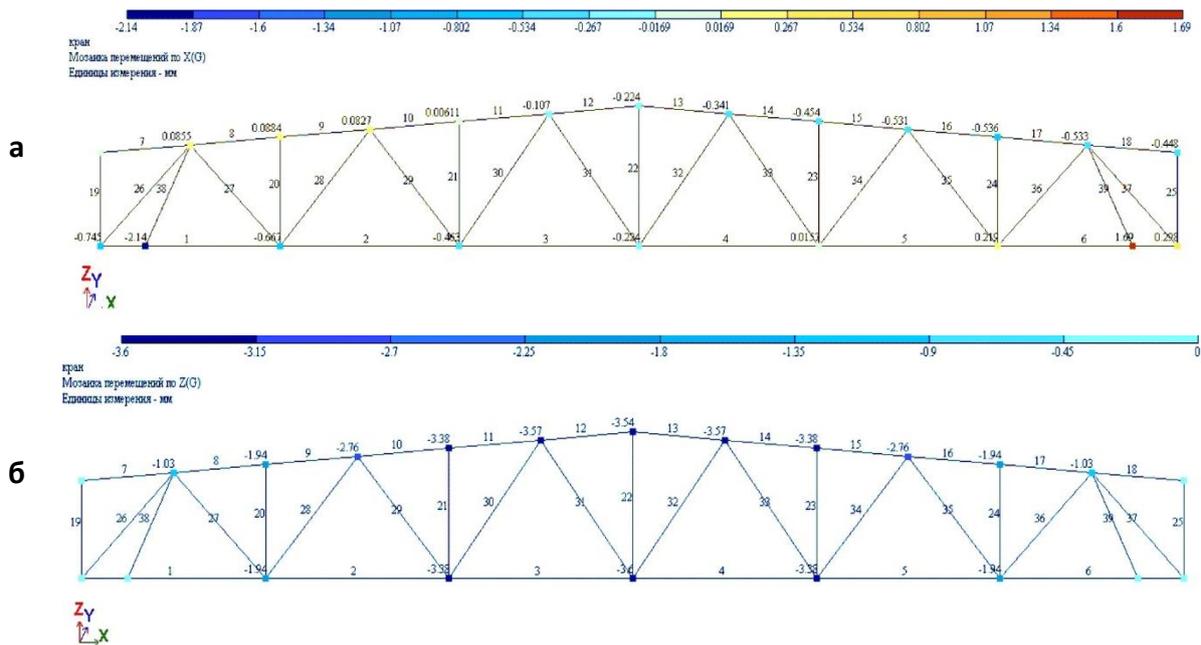


Рис. 5. Мозаика перемещений фермы узлов:
а – по X; б – по Z

Заключение. В результате исследования было получено следующее.

Рассмотрены различные варианты конструктивных решений подкрановых путей, которые могут быть использованы в дальнейшем при проектировании промышленных зданий для ТЭС и ГРЭС и их модернизации и ремонте [1].

Выполнен расчет стальной фермы, расположенной над котельным отделением с учетом нагрузок, действующих от подвешенного крана.

Выявлено, что подвесные краны существенно влияют на значения усилий в элементах стальной фермы. Этот факт требует особого внимания к конструированию узлов сопряжения фермы покрытия с подвесным транспортом.

За счет внедрения, принятого за основу конструктивного решения (патент РФ № 2032609), можно решить следующее [3]:

- повысить усталостную долговечность узла крепления подвесного оборудования;
- уменьшить изгиб и смятия полок стального двутавра подвесного пути;
- уменьшить металлоёмкость узлов фермы;
- снизить трудоёмкость изготовления конструкций каркаса здания;
- повысить надёжность узла сопряжения стальной фермы с колоннами и обеспечить возможность безвыверочного ее монтажа.

Материалы данного исследования могут быть рекомендованы к применению при проектировании стального каркаса главных корпусов, теплоцентралей, тепловых электростанций и государственных районных электростанций.

Литература

1. Ращепкина С.А. Тенденции развития строительства тепловых электростанций в России / С.А. Ращепкина, Н.С. Солоха // Сборник трудов I Международной научно-практической конференции «Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2019. – С. 486-497.
2. Основные проекты главных корпусов КЭС. План. [Электронный ресурс] URL: <http://www.arhplan.ru/industry/thermal/drawing/744/2/> (дата обращения: 01.10.2019).
3. Патентный поиск. [Электронный ресурс] URL: <https://findpatent.ru> (дата обращения: 01.10.2019).
4. Мурашко Н.Н. Металлические конструкции производственных сельскохозяйственных зданий // Н.Н. Мурашко, Ю.В. Соболев. – Минск: Высшая школа, 1987. – 278 с.
5. Свод правил СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. – М.: АО «Кодекс», 2017. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/456069588> (дата обращения: 01.10.2019).
6. Свод правил СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. – М.: АО «Кодекс», 2016. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/456044318> / (дата обращения: 01.10.2019).
7. Боговис В.Е. Примеры расчета и проектирования с помощью программного комплекса ЛИРА: учеб. пособие / В.Е. Боговис, Ю.В. Гензерский. – Киев: Издательство «Факт», 2008. – 280 с.

СЕКЦИЯ 5
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В ХИМИЧЕСКОЙ
И АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

УДК 504:621.039:664

Моделирование накопления радиационных факторов в продуктах питания,
выращенных на территории размещения Ростовской АЭС

Аксенова Ксения Сергеевна, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

Бубликова Ирина Альбертовна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Атомная энергетика»

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального
исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск

В ходе данной работы было выполнено моделирование динамики суммарной β -активности, средней и максимальной удельной активности изотопов ^{137}Cs и ^{90}Sr в продуктах, выращенных на территории размещения Ростовской АЭС.

Для достаточно многочисленного населения (более 215 тысяч человек), проживающего на территории размещения Ростовской АЭС (РоАЭС), регулярный контроль за радиационными факторами является важным для безопасности, особенно с учетом того, что большая часть данной территории (более 80 %) является земельными участками сельскохозяйственного назначения.

Суммарная β -активность – показатель, используемый при государственном мониторинге радиационных факторов и производственном контроле АЭС. По данному показателю был произведен анализ десяти продуктов питания местного производства в течение 2002-2017 годы [1]. Полученные данные сравнивались со значениями «нулевого фона», которые оказались выше их [2].

В ходе работы было выполнено математическое моделирование динамики суммарной β -активности с использованием Ms Excel, в результате которого не были получены статистически значимые уравнения трендов. Это позволило сделать вывод об отсутствии выраженной тенденции динамики данных. Поэтому для характеристики значений параметров использованы средние значения и среднеквадратичные отклонения. Применяя «правило трех сигм», получены значения случайной величины,

не превышающие три среднеквадратичных отклонения с вероятностью 0,997. Данные значения случайной величины ниже соответствующих значений «нулевого фона» для большинства рассмотренных продуктов. В то же время верхняя граница трех сигм для следующих продуктов: зерно, корнеплоды, ягоды, фрукты, выше «нулевого фона» более чем на десять процентов. При этом вышеперечисленные отдельные отклонения маловероятны.

Были проанализированы значения средней удельной активности изотопов ^{137}Cs и ^{90}Sr в продуктах местного производства по зоне наблюдения РоАЭС, Ростовской и Волгоградской областях в сравнении с соответствующими значениями «нулевого фона» [1, 3, 4]. Для анализируемых продуктов питания были рассмотрены значения допустимой удельной активности (ДУА) этих радионуклидов, которые оказались существенно выше фактических показателей их активности.

Математическое моделирование динамики данных параметров разными типами уравнений показало, что логарифмическая модель наиболее значимо отражает зависимость исследуемых величин по фактору «время». Регрессионный анализ данных параметров показал, что по содержанию ^{137}Cs во всех продуктах, кроме таких как корнеплоды и рыба, уравнения трендов статистически не значимы, поэтому для них были определены статистические характеристики (табл. 1). Для последних уравнения трендов значимы и просматривается тенденция к снижению этого показателя во времени (заметная связь, зависимость убывающая; табл. 2). Во всех продуктах, выращенных в зоне наблюдения РоАЭС, отсутствует выраженная динамика содержания ^{90}Sr (в табл. 3 представлены статистические характеристики).

Таблица 1

Статистические характеристики среднегодовой удельной активности изотопа ^{137}Cs

в продуктах, произведенных в зоне наблюдения РоАЭС, Бк/кг

Продукт	Среднее значение	Среднее квадратичное отклонение
Зерно	0,059	0,015
Мясо птицы	0,035	0,007
Ягоды	0,022	0,010
Мясо (говядины)	0,018	0,006
Яйцо кур	0,018	0,007
Фрукты	0,018	0,004
Овощи	0,017	0,015
Молоко	0,017	0,018

Таблица 2

Математические модели среднегодовой удельной активности изотопа ^{137}Cs

в продуктах, произведенных в зоне наблюдения РоАЭС, Бк/кг

Продукт	Уравнение тренда	R^2
Корнеплоды	$y = -3,307\ln(x) + 25,173$	0,559
Рыба	$y = -17,03\ln(x) + 129,6$	0,635

Таблица 3

Статистические характеристики среднегодовой удельной активности изотопа ^{90}Sr

в продуктах, произведенных в зоне наблюдения РоАЭС, Бк/кг

Продукт	Среднее значение	Среднее квадратичное отклонение
Овощи	0,060	0,021
Молоко	0,081	0,096
Картофель	0,192	0,148
Зерно	0,114	0,052

С учетом консервативного подхода, используемого в атомной энергетике, был выполнен анализ динамики максимальной удельной активности изотопов ^{137}Cs и ^{90}Sr . Показатели, как и соответствующие средние значения, рассматривались по зоне наблюдения РоАЭС, Ростовской и Волгоградской областях [1, 3, 4] и сравнивались со значениями «нулевого фона». Выявлено, что характер динамики данных по максимальной удельной активности этих радионуклидов повторяет динамику среднегодовых значений активности по продуктам – снижается со временем.

Был выполнен анализ максимальных многолетних значений удельной активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr , в процентах от ДУА по рассматриваемым территориям. Показано, что максимальное значение составило 4,75 %. Это свидетельствует о том, что различия в максимальных значениях по всем отобраным пробам по анализируемым территориям находятся на уровне нескольких процентов от ДУА, что отражает малоинтенсивное техногенное радиационное загрязнение.

Таким образом, были сформулированы следующие выводы:

1. Накопление основных долгоживущих техногенных радионуклидов в продуктах, выращенных в зоне наблюдения Ростовской АЭС, не обнаружено.

2. Эксплуатация Ростовской АЭС не влияет на динамику анализируемых радиационных характеристик в продуктах.

Литература

1. Виноградов А.Ю. Предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) эксплуатации энергоблока № 3 в 18-месячном топливном цикле на мощности реакторной установки 104 % от номинальной с вентиляторными градирнями / А.Ю. Виноградов. – Ростов на Дону: Изд-во «ООО НПО «Гидротехпроект», 2018. – С. 385-393.
2. Отчет «Радиационная обстановка в окружающей среде региона Ростовской АЭС в предпусковой период («нулевой фон»); Руководитель В.Ф. Погорелый. – 2000. – С. 117-121с.
3. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области. [Электронный ресурс] URL: <http://www.61.rospotrebnadzor.ru> (дата обращения: 10.12.2019).
4. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Волгоградской области. [Электронный ресурс] URL: <http://34.rospotrebnadzor.ru> (дата обращения: 10.12.2019).

УДК 615.28

Исследование антимикробной активности порошков и покрытия на основе Zn-ТКФ с помощью культур клеток

Андриянова Надежда Викторовна, студент направления «Биотехнические системы и технологии»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В работе рассматривается технология плазменного напыления покрытий на основе порошка цинк-замещенного трикальцийфосфата (Zn-ТКФ). Покрытие обладает антимикробными свойствами.

В современном мире электроплазменная обработка материалов остаётся самым перспективным направлением технологии производства имплантатов.

Одним из способов электроплазменной обработки является плазменное напыление покрытий порошками. Для улучшения биосовместимости на деталь необходимо нанести покрытие [1]. Идеальным материалом для внутрикостной части имплантатов является титан. Для обеспечения надежной остеоинтеграции, то есть прорастания костной ткани в имплантат без образования фиброзной прослойки, необходимо, чтобы поверхность имплантата обладала определенной морфологией и пористостью. Для этого поверхность имплантата модифицируют различными способами (воздушно-абразивная обработка, травление, оксидирование и т.д.), но этим невозможно придать имплантату биоактивные свойства. Поэтому применяются различные способы нанесения на имплантат биоактивных покрытий, а вышеперечисленные способы обработки поверхности применяются в качестве подготовки поверхности перед нанесением покрытий [2, 3].

Из основных причин несостоятельности внутрикостных конструкций является микробная инвазия в периимплантатную область, что особенно важно при проведении немедленной имплантации, так как удаленный зуб часто имеет признаки хронического воспаления в периодонтальных тканях [4].

В связи с этим целью исследования являлось обоснование применения дентальных имплантатов с модифицированным антимикробным биокomпозиционным покрытием Zn-ТКФ.

В ходе работы был проведен ряд опытов, заключающихся в напылении Zn-ТКФ на внутрикостную часть дентального имплантата. После чего был проведен эксперимент антимикробной активности порошков и покрытия на основе Zn-ТКФ с помощью культур – клеток.

Напыление Zn-ТКФ проводилось на установке электроплазменного напыления УПН-28. Образцами для исследования служили титановые модели дентальных имплантатов (рис. 1). Перед напылением Zn-ТКФ проводилась пескоструйная обработка поверхности моделей. Напыление Zn-ТКФ происходило при следующих режимах:

1. сила тока электроплазменной дуги – 350 А;
2. напряжение электроплазменной дуги – 30 В;
3. расстояние от плазмотрона до образцов – 150 мм;
4. дисперсность порошка Zn-ТКФ – 40,70, 90 мкм.

Такие режимы напыления были выбраны, т.к. являются проверенными и подходят для качественного нанесения биосовместимых покрытий.

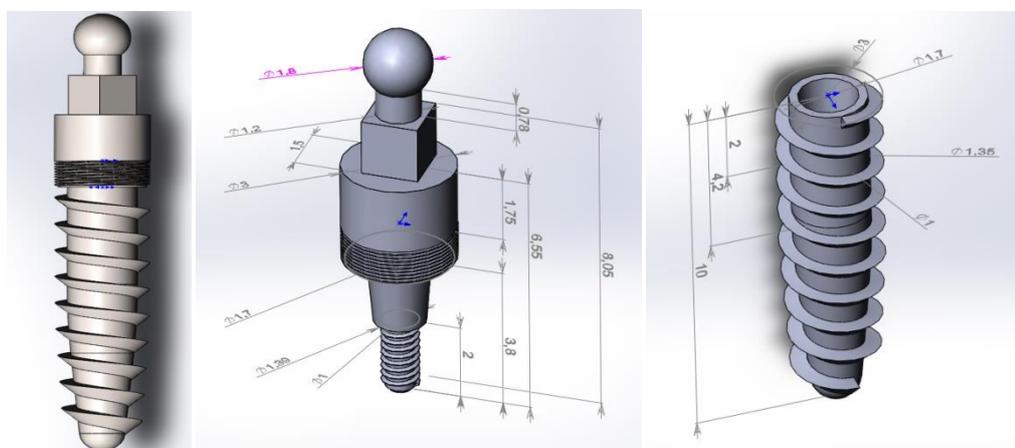


Рис. 1. Модель дентального имплантата

Суть эксперимента состояла в том, что в чашке Петри создавалась агар-агаровая среда (на 100 мл дистиллированной H_2O 0,1 г клеток). В одной чашке Петри в воде были разведены только клетки, в другой клетки и порошок Zn-ТКФ. Чашки Петри помещались в термостат (рис. 2), в котором поддерживалась температура 30-33 °С, благоприятная для роста клеток. В эксперименте использовались: дрожжи хлебопекарные сухие быстродействующие «Векмауа» (состав: дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*), эмульгатор E491), пищевой агар-агар «Айдиго».

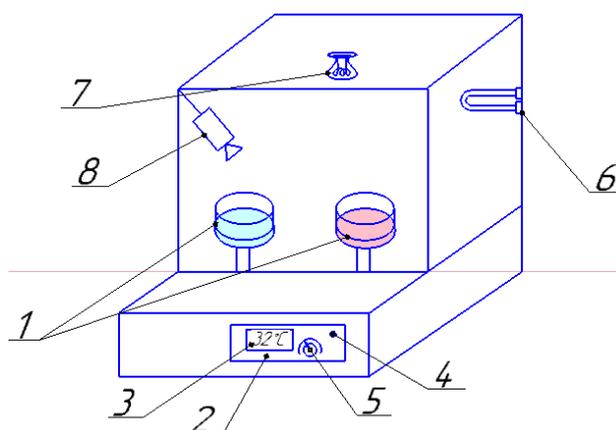


Рис. 2. Термостат для выращивания культур клеток:

1 – чашки Петри; 2 – панель управления; 3 – экран; 4 - кнопка включения; 5 – тумблер управления ТЭН; 6 – тепло-энергонагреватель (ТЭН); 7 – лампочка; 8 – камера видеонаблюдения

Эксперимент проводился в течение пяти дней. На основании исследования проведена оценка процесса роста клеток по суткам, табл. 1, 2.

Таблица 1

Чашка Петри без порошка

Сутки	Очертания линий	Оценка роста	
0	Не видны	-	Нет роста
1	Видны слабые очертания	+	Рост есть
2	Видны очертания	++	Рост есть
3	Видны очертания наличия колоний микроорганизмов невооруженным глазом	+++	Рост есть
4	Видны очертания, в каждой зоне примерно 7 колоний	++++	Рост есть
5	Видны очертания, в каждой зоне примерно 9 колоний	+++++	Рост есть

На основании полученных данных (табл. 1) можно сделать вывод, что при благоприятных условиях в агар-агаровой среде клетки размножаются, так как уже на первые сутки проходит рост клеток. На вторые и третьи сутки рост клеток увеличивался, становился интенсивным и постоянным. На четвертые сутки появились споры, свидетельствующие о размножении клеток.

Таблица 2

Чашка Петри с порошком Zn-ТКФ

Сутки	Очертания линий	Оценка роста	
0	Не видны	-	Нет роста
1	Не видны	-	Нет роста
2	Видны слабые очертания	+	Слабый рост
3	Видны слабые очертания	+	Слабый рост
4	Видны слабые очертания	+	Слабый рост
5	Видны слабые очертания	-	Нет роста

На основании полученных в табл. 2 данных, можно сделать вывод, что при благоприятных условиях в агар-агаровой среде при добавлении порошка Zn-ТКФ наблюдается небольшой рост, который начинается только на вторые сутки; на третьи и четвертые сутки рост – замедляется, а на пятые сутки рост совсем прекращается.

Выводы: использование дентальных имплантатов с антимикробным биокomпозиционным покрытием позволяет осуществлять профилактику возможных воспалительных осложнений при установке имплантата, сократить сроки имплантологического лечения для длительного и эффективного функционирования всех элементов имплантационной системы.

Литература

1. Карпавич Д. Зубные имплантаты: за и против / Д. Карпавич // Стоматолог. – 2017. – № 1 (24). – С. 66-69.
2. Лясников В.Н. Плазменное напыление биокomпозиционных покрытий при создании внутрикостных стоматологических имплантатов / В.Н. Лясников, В.А. Протасова, З.А. Байбусинова // Вестник СГТУ. – 2011. – № 1 (53). – С. 25-31.
3. Электроплазменное напыление в производстве внутрикостных имплантатов / А.В. Лясникова [и др.]. – Саратов: Изд-во СГТУ, 2006. – 200 с.
4. Мостовая О.С. Возможности проведения немедленной дентальной имплантации после удаления зубов / О.С. Мостовая, О.В. Семикина, Д.А. Смирнов // Молодые ученые – здравоохранению региона: материалы 68-й научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет. – Саратов, 2007. – С. 239-240.

УДК 544.6

Влияние аминокислот на адсорбционные процессы на стальном электроде при электроосаждении цинка

Асмолова Александра Анатольевна, студент направления «Химическая технология»;

Савченко Христина Васильевна, студент направления «Химическая технология»;

Ченцова Елена Викторовна, кандидат химических наук, доцент кафедры

«Химия и химическая технология материалов»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

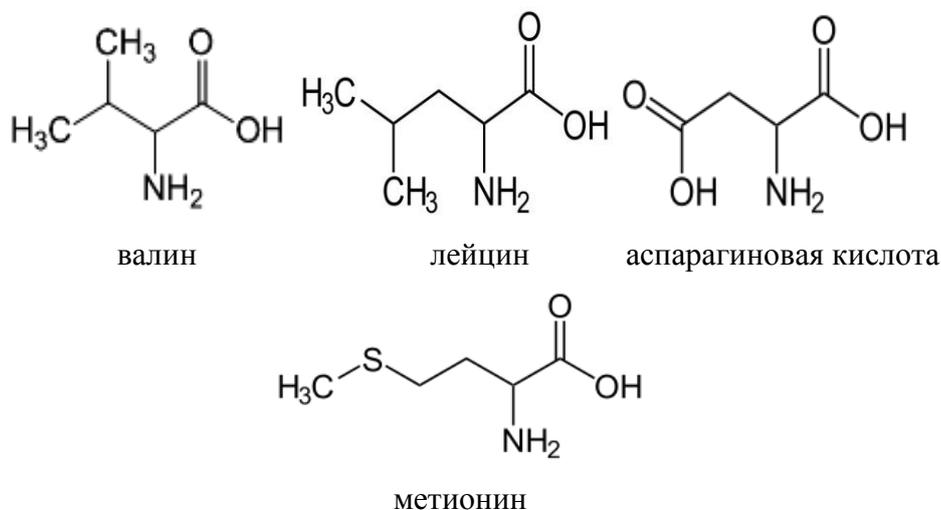
В работе исследовано влияние аминокислот на электроосаждение цинка потенциостатическим методом в сульфатных растворах. Показано, что электровыделение цинка проходит через химическую стадию электродного процесса. Строение аминокислоты оказывает влияние на количество адсорбированных частиц на стальном электроде в области дофазового и фазового осаждения цинка.

Гальваническое цинкование получило широкое распространение в промышленности, поскольку является эффективным и недорогим способом защиты черных металлов от коррозии [1]. Традиционные методы повышения коррозионной

стойкости цинка (хроматирование, хромитирование) нежелательны из-за образования экологически опасных сточных вод [2]. Перспективным направлением в гальванотехнике является использование многофункциональных компонентов растворов, к которым относятся аминокислоты. Аминосоединения, относящиеся к комплексообразующим веществам, буферным и поверхностно-активным добавкам, позволяют эффективно регулировать процессы формирования гальванических осадков [3, 4].

Целью настоящей работы являлось исследование влияния структуры аминокислоты на адсорбционные процессы на стальном электроде при формировании гальванических пленок цинка.

Электроосаждение покрытий цинком проводили в сульфатных растворах цинкования (0,21 моль/л) на стальную подложку (Ст 45). В качестве объектов исследования были выбраны аминокислоты (0,01 моль/л), отличающиеся длиной углеводородной цепи и структурой – валин, лейцин, метионин и аспарагиновая кислота:



Для приготовления растворов использовались реактивы марки «Х.Ч.». Осаждение проводили на стальную подложку (Ст 45) с помощью потенциостата Р-8S в потенциостатическом режиме электролиза в области потенциалов -0,90...-1,20 В. Анодом служил цинк марки Ц1. Потенциалы приведены относительно насыщенного хлоридсеребряного электрода (х.с.э) сравнения. Измерение величины pHs приэлектродного слоя раствора выполнено с помощью микросурьмяного электрода сравнения.

Процесс цинкования характеризуется возможностью восстановления цинка на электроде в дофазовой области потенциалов [5]. Комплексообразование с

аминокислотами выполняет важную роль в механизме процесса цинкования. Ранее было показано наличие процесса адсорбции аминокислот на стальном и цинковом электроде [6]. Было установлено, что в присутствии аминокислот повышается скорость электродного процесса в области дофазового осаждения и снижается в области потенциалов фазового выделения цинка.

В работе диапазон потенциалов поляризации соответствовал области дофазового и фазового осаждения цинка на стальном электроде. Согласно ходу потенциостатических кривых (рис. 1а) значительное снижение тока в момент наложения поляризации на электрод отмечается в растворах, содержащих метионин и валин. Оценку влияния аминокислот на электродные процессы проводили в соответствии с методикой хроноамперометрии: начальные участки потенциостатических кривых обрабатывали в координатах $i-1/\sqrt{t}$. Полученные зависимости $i-1/\sqrt{t}$ экстраполируются на оси координат (рис. 1б), что свидетельствует о том, что реакции на электроде протекают через химическую стадию процесса. Был проведен расчет величины адсорбции (Γ_e) разряжающихся частиц на поверхности стального электрода по уравнению: $\Gamma_e = i_{t \rightarrow 0} / (nF(\Delta \ln i / \Delta t))$, где $i_{t \rightarrow 0}$ – ток в момент включения поляризации; n – количество электронов; F – постоянная Фарадея; $\Delta \ln i / \Delta t$ – угол наклона зависимости в координатах $\ln i-t$, соответствующий начальному участку спада тока потенциостатической кривой.

В области дофазового осаждения цинка величина Γ_e в растворе цинкования без добавок составляет $8,2 \cdot 10^{-9}$ моль/см². Повышает значение Γ_e , введение в состав раствора добавки аспарагиновой кислоты, $\Gamma_e = 1,1 \cdot 10^{-8}$ моль/см². Другие аминокислоты оказывают ингибирующее действие, и величина Γ_e снижается в 2-4 раза. Одной из причин роста Γ_e в растворе с дикарбоновой аспарагиновой кислотой может быть более кислая среда раствора (рН 3,2) по сравнению с другими рабочими растворами (рН 3,4-3,5) и участие ионов водорода в адсорбционном процессе. Подтверждением этого может служить более высокое значение рНs приэлектродного слоя раствора (рНs = $6,6 \pm 0,2$), в растворах без добавки и с добавкой других исследуемых аминокислот рНs = $6,4 \pm 0,2$.

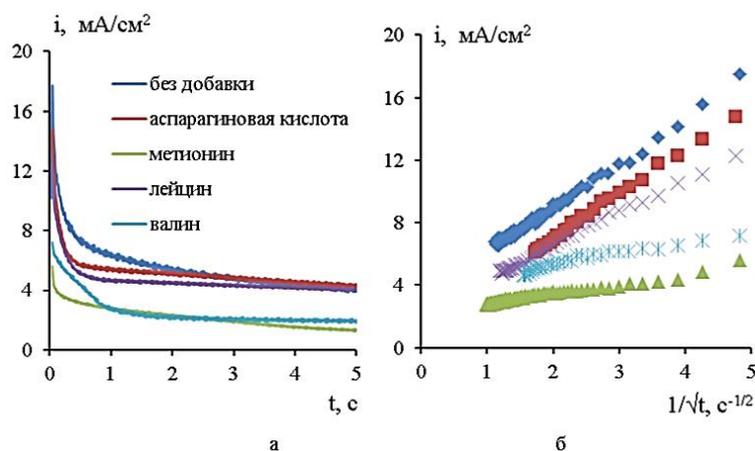


Рис. 1. i, t -кривые (а) и $i, 1/\sqrt{t}$ -кривые (б) электровыделения цинка на стальном электроде при потенциале - 1,10 В из сульфатного раствора с добавкой аминокислот

При смещении потенциала поляризации в отрицательную область значений величина Γ_e возрастает. В растворе без добавок при потенциале поляризации - 1,20 В $\Gamma_e = 7,8 \cdot 10^{-8}$ моль/см². В области фазового осаждения цинка при потенциалах отрицательнее - 1,0 В при введении в раствор аминокислот отмечается снижение адсорбции частиц на электроде. В растворе с добавкой аспарагиновой кислоты Γ_e снижается незначительно на $0,04 \dots 0,2 \cdot 10^{-8}$ моль/см². Заметно влияние поверхностно-активной аминокислоты на величину адсорбции в растворе с добавкой метионина, Γ_e снижается на $0,4 \dots 1,5 \cdot 10^{-8}$ моль/см².

В области дофазового осаждения цинка величина Γ_e возрастает в присутствии аспарагиновой кислоты в растворе от $0,8 \cdot 10^{-8}$ до $1,1 \cdot 10^{-8}$ моль/см². При переходе в область фазового осаждения цинка значение Γ_e незначительно отличается от величины адсорбции частиц в растворе без добавки аминокислоты. Другие исследованные аминокислоты оказывают ингибирующее влияние на количество частиц на поверхности электрода как в области дофазового, так и фазового осаждения цинка на стали.

Таким образом, в работе установлено, что электровыделение цинка на стальном электроде протекает через химическую стадию электродного процесса. Добавки исследованных аминокислот адсорбируются на поверхности электрода, строение аминокислот оказывает влияние на количество адсорбированных разряжающихся частиц как в области дофазового осаждения, так и фазового выделения цинка.

Литература

1. Окулов В.В. Цинкование / В.В. Окулов // Техника и технология. – М.: Глобус, 2008. – 252 с.

2. Елинек Т.В. Успехи гальванотехники. Обзор мировой специальной литературы за 2016-2017 годы / Т.В. Елинек // Гальванотехника и обработка поверхности. – 2018. – Т. XXVI. – № 1. – С. 4-10.

3. Сапронова Л.В. Кинетика электроосаждения никеля из комплексных электролитов, содержащих аминокислоты / Л.В. Сапронова, Н.В. Соцкая, О.В. Долгих // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2013. – Т. 15. – № 4. – С. 446-452.

4. The modified electrolytes on the basis of aminocomplexes / Berezin N.B. [etc.] // Butlerov Communications. – 2016. – V. 48. – N 11. – pp. 58-70.

5. Electrochemical studies of Zn underpotential/overpotential deposition on a nickel electrode from non-cyanide alkaline solution containing glycine / J.C. Ballesteros [etc.] // Electrochimica Acta. – 2011. – V. 56. – N. 16. – pp. 5443-5451.

6. Шворнева Н.С. Влияние структуры аминокислоты на электровыделение цинка / Н.С. Шворнева, А.С. Джумиева, Е.В. Ченцова // Сборник трудов V Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2019. – Т. II. – С. 219-223.

УДК 66.0

Определение параметров растворимости биоразлагаемого сополимера

¹Бадалова Полина Вагифовна, студент направления «Химическая технология»;

¹Родина Татьяна Александровна, студент направления «Химическая технология»;

¹Таганова Виктория Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

²Щербина Наталья Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Общей химии»

¹Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково;

²Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва

В данной работе определены параметры растворимости биоразлагаемых полимеров по методу Гильдебранда-Смолла. Проанализирована растворимость сополимера.

Переработка полимеров в полимерные материалы может проводиться путем предварительного перевода высокомолекулярного соединения в высокоэластическое или вязкотекучее состояние. Одним из способов перевода полимеров в вязкотекучее состояние является растворение.

Процесс растворения полимеров осуществляется во времени, так как проникновение молекул растворителя в полимерный субстрат происходит постепенно и реализуется тем быстрее, чем более гибки макромолекулы и чем меньше плотность их упаковки.

Диффузия растворителя в полимер приводит к постепенному разрыву межмолекулярных контактов между цепями, увеличивая их подвижность. По величине термодинамического сродства к полимеру все растворители делятся на «хорошие» и «плохие».

Для термодинамически «хороших» растворителей характерно образование достаточно мощных сольватных оболочек вокруг макромолекул, что существенно уменьшает возможность их конформационных переходов. Это вызывает снижение равновесной гибкости и увеличение размеров молекулярных клубков, а также изменение количественных характеристик растворов полимеров.

В термодинамически «плохом» растворителе сольватационное взаимодействие незначительно и преобладает внутреннее взаимодействие, в результате чего макромолекула стремится свернуться в сравнительно плотный клубок [1].

Способность полимера растворяться в различных жидкостях можно теоретически оценить по методу Гильдебранда-Смолли.

Целью данной работы является определение параметров растворимости сополимера полилактида и полигликолида в различных соотношениях (масс) и органических растворителях.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: расчет параметров растворимости полимеров и растворителей, расчет мольных долей компонентов сополимера полилактид-гликолида (ПЛГА), мольных констант взаимодействия атомных группировок, входящих в элементарное звено и расчет параметров растворителей. В табл. 1 приведены объекты исследования.

Объекты исследования

Вещества:	Формула	Молекулярная масса, г/моль	Плотность, г/см ³	Температура кипения растворителя, T _к , К
Полимеры:				
I. Полилактид (ПЛА)	C ₃ H ₄ O ₂	72,07	1,248	-
II. Полигликолид (ПГК)	C ₂ H ₂ O ₂	58,04	1,707	-
Растворители:				
1. Трихлорметан (хлороформ)	CHCl ₃	119,37	1,483	334,20
2. Тетрагидрофуран	C ₄ H ₈ O	72,12	0,889	339,00
3. Этилацетат	C ₄ H ₈ O ₂	88,12	0,902	350,00
4. Метиленхлорид (дихлорметан)	CH ₂ Cl ₂	84,93	1,327	313,00
5. Гексафторизопропанол	C ₂ H ₂ F ₆ O	156,04	1,605	332,00
6. Дихлорэтан	C ₂ H ₄ Cl ₂	98,96	1,253	356,47
7. Тетрахлорэтан	C ₂ H ₂ Cl ₄	167,84	1,595	419,70
8. Диоксан	C ₄ H ₈ O ₂	88,12	1,033	374,00

Растворимость полимера в растворителе осуществляется, если параметр растворимости равен или близок к параметру растворимости полимера. Полученные параметры для полимеров и растворителей приведены в табл. 2.

Большинство коммерческих марок ПЛА являются частично кристаллизующимися полимерами с температурой плавления примерно 180 °С и температурой стеклования в диапазоне 55–60 °С [2].

ПГК является высоко кристаллическим материалом, который обладает высокой температурой плавления и различной растворимостью в органических растворителях, которая является низкой и зависит от молекулярной массы полимера. Увеличение в сополимере количества кристаллической фазы является преимуществом, поскольку за счет этого удается повышать качество получаемых изделий.

Параметры растворимости ПЛА и ПГК и растворителей

Вещества	Скрытая теплота парообразования, Le , кал/моль	Сумма мольных констант полимера, $\sum \gamma_i$, (кал/см ³) ^{0,5}	Параметр растворимости полимера, δ_p , (кал/см ³) ^{0,5}	Объем растворителя, $V_{см}$	Параметр растворимости растворителя, δ_p , (кал/см ³) ^{0,5}	$\delta_p - \delta_p$, (кал/см ³) ^{0,5}
I + 1	7204,333	587,000	10,165	80,492	9,064	1,101
I + 2	7382,720			81,107	9,150	1,015
I + 3	7795,000			97,694	8,587	1,578
I + 4	6427,480			64,021	9,547	0,618
I + 5	7122,880			97,221	8,196	1,969
I + 6	8039,756			78,978	9,711	0,454
I + 7	10519,85			105,23	9,713	0,452
I + 8	8711,320			85,305	9,756	0,409
II + 1	7204,333	478,000	14,058	80,492	9,064	4,995
II + 2	7382,720			81,107	9,150	4,908
II + 3	7795,000			97,694	8,587	5,472
II + 4	6427,480			64,021	9,547	4,511
II + 5	7122,880			97,221	8,196	5,862
II + 6	8039,756			78,978	9,711	4,348
II + 7	10519,852			105,23	9,713	4,345
II + 8	8711,320			85,305	9,756	4,302

Полилактид и полигликолид, а также их сополимеры являются наиболее распространенными среди биоразлагаемых полимерных материалов благодаря их свойствам, которые можно корректировать путем изменения соотношения состава сополимера.

Соотношение гликолида к лактиду в различных составах позволяет управлять степенью кристалличности полимеров. Степень кристалличности ПЛГА снижается при сополимеризации кристаллического ПГК с ПЛА, при этом время деградации

сополимера в значительной степени зависит от соотношения мономеров, используемых в синтезе.

Параметры растворимости сополимера рассчитываются на основе принципа аддиативности, который включает в себя расчет мольных долей компонентов сополимера, мольных констант взаимодействия атомных группировок, входящих в элементарное звено и расчет параметров растворителей.

Результаты проведенных расчетов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Параметры растворимости сополимера и растворителей

Концентрация, $\delta_{см}-\delta_p$, (кал/см ³) ^{0,5}	50/50 (ПЛА/ПГК)		60/40 (ПЛА/ПГК)		75/25 (ПЛА/ПГК)		80/20 (ПЛА/ПГК)		95/5 (ПЛА/ПГК)	
	$\delta_{см}-\delta_p$	Мольная доля, X_1/X_2								
I+II+1	- 2,745	0,446 / 0,554	- 2,377	0,547 / 0,453	+ 1,864	0,707 / 0,293	+ 1,703	0,763 / 0,237	+ 1,245	0,939 / 0,061
I+II+2	- 2,659		- 2,290		+ 1,778		+ 1,617		+ 1,159	
I+II+3	- 3,222		- 2,854		- 2,341		- 2,180		+ 1,722	
I+II+4	- 2,262		+ 1,894		+ 1,381		+ 1,220		+ 0,762	
I+II+5	- 3,613		- 3,244		- 2,732		- 2,571		- 2,113	
I+II+6	- 2,098		+ 1,730		+ 1,217		+ 1,056		+ 0,598	
I+II+7	- 2,096		+ 1,728		+ 1,215		+ 1,054		+ 0,596	
I+II+8	- 2,053		+ 1,685		+ 1,172		+ 1,011		+ 0,553	

Математический анализ метода показывает, что наилучшим растворителем для сополимера является тот, параметр растворимости которого равен или близок параметру растворимости полимера и меньше значение разницы параметров δ_n и δ_p . Анализ полученных результатов позволяет определить оптимальное соотношение состава биоразлагаемого сополимера.

Литература

1. Геллер Б.Э. Практическое руководство по физикохимии волокнообразующих полимеров / Б.Э. Геллер, А.А. Геллер, В.Г. Чиртулова. – М.: Химия, 1996. – 432 с.
2. Практикум по полимерному материаловедению / под ред. П.Г. Бабаевского. – М.: Химия, 1980. – 256 с.

Разработка магнитных эластомеров на основе СКФ-26, наполненных порошками Nd-Fe-B, BaO·6Fe₂O₃, SrO·6Fe₂O₃

¹Бадалова Полина Вагифовна, студент направления «Химическая технология»;

¹Орлова Анастасия Андреевна, студент направления «Химическая технология»;

¹Таганова Виктория Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и естественнонаучные дисциплины»;

²Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

¹Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково;

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

Рассмотрены резиновые смеси для производства магнитного эластомера, представлен их состав и физико-механические показатели.

Широкие области применения магнитных композиционных материалов предполагают использование большого ассортимента резиновых смесей, отличающихся разнообразием технологических свойств.

Правильный выбор каучуковой основы важен для обеспечения этих свойств. Для производства магнитного эластомера применяли резиновые смеси на основе СКФ-26ВС.

Для обеспечения высоких магнитных свойств применяли специальные магнитные наполнители. В представленных магнитных эластомерах в качестве наполнителя используются порошки Nd-Fe-B, BaO·6Fe₂O₃, SrO·6Fe₂O₃.

Введение наполнителя отрицательно сказывается на физико-механические свойства магнитных композиций [1, 2].

Устранение данных недостатков достигается путём создания резиновых смесей, в которых наполнители Nd-Fe-B, BaO·6Fe₂O₃, SrO·6Fe₂O₃ модифицируются 4,5÷5 % раствором 3 - аминопропилтриэтоксисиланом (АГМ-9).

Образцы для испытания вулканизовались в гидравлическом прессе при $t = 175\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 10 мин с последующим термостатированием при $t = 230\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 24 ч.

Составы исследованных резиновых смесей приведены в табл. 1.

Таблица 1

Исследованные резиновые смеси

№ п/п	Состав	Содержание ингредиентов, масс.ч.					
		1	2	3	4	5	6
1	Каучук СКФ-26:СКФ-26 ОНМ = 60:40	100	100	100	100	100	100
2	Магнезия жженая	5,00	5,00	5,00	5,50	5,50	6,00
3	Гидроокись кальция	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4	Барий сернокислый	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
5	Углерод технический Т-900	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00
6	Полиэтилен низкомолекулярный	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
7	Дибутилсебацат	1,10	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00
8	Дифенилпропан	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
9	Октаэтилтетраамидо-фосфонийбромид	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
10	Порошок Nd-Fe-B модифицированный (АГМ9)	250	-	-	-	-	-
11	Порошок Nd-Fe-B не модифицированный	-	250	-	-	-	-
12	Порошок ВаО·6Fe ₂ O ₃ модифицированный (АГМ9)	-	-	400	-	-	-
13	Порошок ВаО·6Fe ₂ O ₃ не модифицированный	-	-	-	400	-	-
14	Порошок SrO·6Fe ₂ O ₃ модифицированный (АГМ9)	-	-	-	-	350	-
15	Порошок SrO·6Fe ₂ O ₃ не модифицированный	-	-	-	-	-	350
Физико-механические показатели							
1	Твердость по Шор А, ед.	74	75	73	80	80	83
2	Условная прочность при растяжении, кгс/см ²	112	104	103	98	85	71
3	Относительное удлинение при разрыве, %	178	171	172	149	130	101
4	Относительная остаточная деформация при 25% статической деформации сжатия в течение 72 ч при температуре 150°C, %	35	31	40	42	50	58
5	Остаточная намагниченность, Тл	0,31	0,31	0,15	0,15	0,18	0,18
6	Эластичность по отскоку, %	6	6	5	4	4	3

Анализ представленных результатов в табл. 1 свидетельствует в пользу необходимости модификации поверхности магнитного наполнителя.

Зависимость степени набухания в моторном масле от способа модификации и наполнения магнитных дисперсных порошков представлена на рис. 1. Испытания проводили в моторном масле в течение 72 ч. при температуре 150÷155 °С.

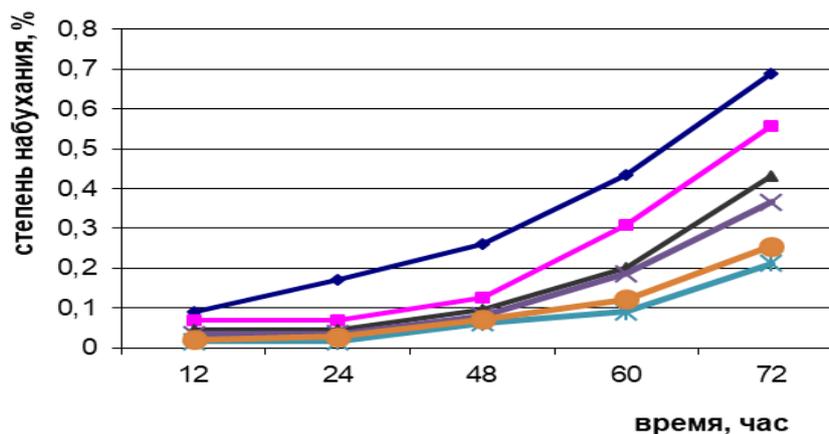


Рис. 1. Зависимость степени набухания в моторном масле от способа модификации и наполнения магнитным дисперсным порошком

Исследовали в течение 72 ч. изменения массы при набухании, при $t = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$, в смеси изооктан-толуол-этанол (50:50:15). При выдержке в смеси растворителей степень набухания возрастает и стремится к некоторому предельному значению (рис. 2).

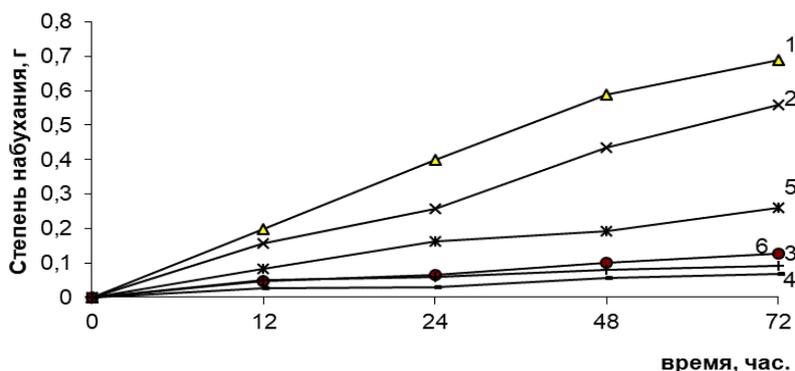


Рис. 2. Набухание образцов в течении 72 ч.

Величина предельного набухания исходной резиновой смеси составляет 15 %. Введение магнитного наполнителя снижает степень набухания примерно на 10 %. Поверхностная модификация магнитного наполнителя приводит к ещё большему снижению степени набухания. Эти факты свидетельствуют о том, что модификация наполнителя способствует образованию более плотной вулканизационной сетки.

Литература

1. Технология магнитоластов с повышенными характеристиками / А.А. Артеменко [и др.] // Перспективные материалы. – 2002. – № 5. – С. 54-58.

2. Таганова В.А. Оптимизация состава и свойств магнито-эластомерных композиций на основе фторкаучука СКФ-26 / В.А. Таганова, С.Я. Пичхидзе, В.С. Юровский / Каучук и резина. – 2012. – № 4. – С. 23-26.

УДК 616.728.48

Усовершенствование эндопротеза голеностопного сустава

Баширов Тахир Алиевич, студент направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Бирюков Никита Юрьевич, студент направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,
профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье представлена улучшенная модель эндопротеза, состоящая из сплава титан-алюминий-ванадий ВТ-6 и усиленная плазмонапыленным покрытием цинк-содержащего трикальцийфосфата (Zn-ТКФ).

Известно, что эндопротезирование сустава – это операция по замене компонентов сустава имплантатами. Они имеют анатомическую форму здорового сустава, что позволяет выполнять весь объём движений. Имплантаты способны полностью заменить поврежденные элементы. Создание эндопротезов является сложным техническим процессом. Металлические эндопротезы изготавливают из нержавеющей стальных сплавов. Они закрепляются в костном ложе с помощью клеевого соединения, состоящего из акрилового полимера и костной муки либо по посадке с натягом. Материалы, используемые для изготовления эндопротезов, должны обладать хорошей износостойкостью, а также легко поддаваться обработке для достижения хорошего сопряжения компонентов протеза [1-6].

Сплав титан-алюминий может быть использован для изготовления медицинских имплантатов. Данный сплав имеет ряд преимуществ. Наряду с высоким уровнем биологической совместимости, показатель модуля эластичности сплава близок к

модулю эластичности костной ткани человека. Также положительным моментом является отсутствие возможности образования коррозии.

Следует отметить, что напыление поверхности имплантатов цинк-содержащим трикальцийфосфатом часто применяют как для снижения вероятности возникновения воспаления, так и для уменьшения срока реабилитации [7-9].

Цель работы: усовершенствование эндопротеза голеностопного сустава.

Предлагаются следующие изменения:

- 1) замена металлических составных частей имплантата на сплав ВТ-6;
- 2) модификация поверхности эндопротеза напылением Zn-ТКФ.

В ходе работы проведен виртуальный анализ созданной модели в программе SolidWorks. Данное исследование позволило оценить напряженно-деформированное состояние составных элементов эндопротеза при нагрузке 1300 Н. В итоге, по результатам исследования НДС, в элементах модели выявлены наибольшие смещения, напряжения и статистические деформации.

Усиление поверхности эндопротеза голеностопа осуществляли напылением Zn-ТКФ. Напыление Zn-ТКФ проводилось на установке электроплазменного напыления УПН-28.

Кроме того, было проведено сравнение основных характеристик покрытия порошка титана с покрытием Zn-ТКФ.

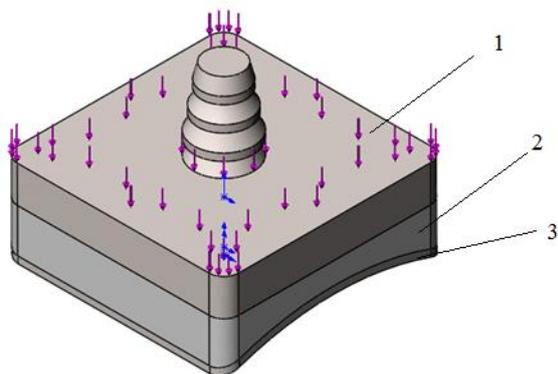


Рис. 1. Эндопротез:

1 – верхняя поверхность; 2 – вкладыш из
алюмооксидной керамики; 3 – нижняя
поверхность

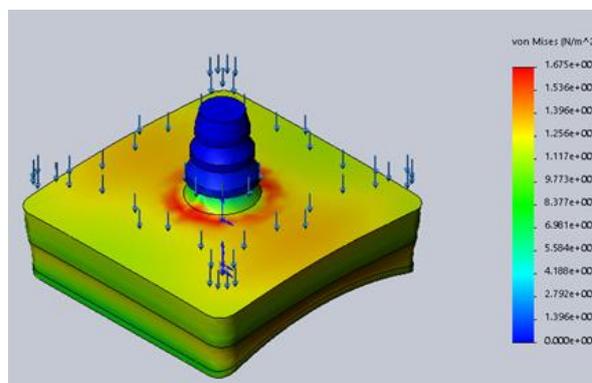


Рис. 2. Напряжения по Мизесу, МПа

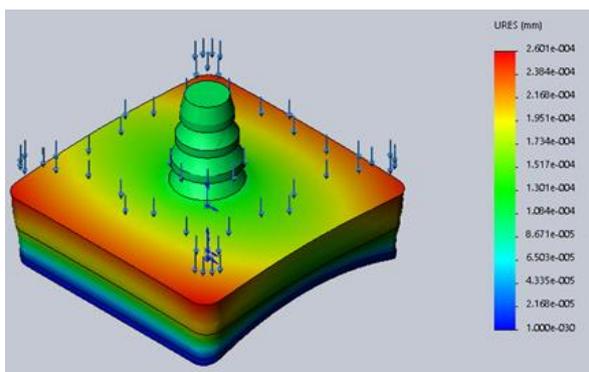


Рис. 3. Статические смещения, мм

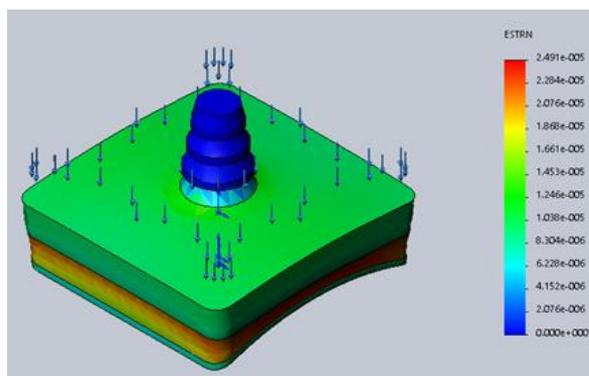


Рис. 4. Статические деформации, отн. ед.

Таблица 1

Результаты экспериментов по плазменному напылению Zn-ТКФ

№ опыта	Ток дуги, А	Дистанция, мм	Дисперсность, мкм	Адгезия, МПа	Поверхностная пористость, %
1	300	50	30	6,9	30
2	310	60	30	7,2	37
3	320	60	30	7,4	39
4	330	70	40	7,6	43
5	340	70	40	7,7	46
6	350	80	40	7,8	53
7	360	90	50	8,0	55
8	380	100	50	8,5	60
9	400	110	60	8,3	56
10	410	120	70	7,9	51
11	420	120	70	7,5	49
12	425	130	80	7,1	45
13	435	130	80	6,8	40
14	450	150	90	6,6	32
15	460	150	90	6,4	31
16	480	160	95	6,3	31
17	500	160	100	6,3	30
18	500	170	100	6,1	29
19	525	170	110	6,0	28
20	550	180	110	5,8	27

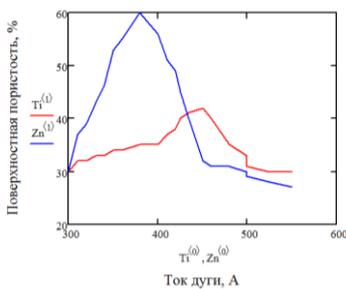
Таблица 2

Основные характеристики полученного покрытия из порошка Ti

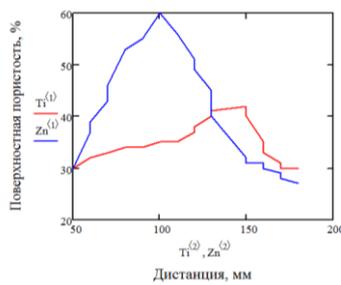
№ опыта	Ток дуги, А	Дистанция, мм	Дисперсность, мкм	Адгезия, МПа	Поверхностная пористость, %
1	300	50	30	14,0	30
2	310	60	30	15,4	32
3	320	60	30	16	32
4	330	70	40	17,2	33
5	340	70	40	17,3	33

6	350	80	40	17,5	34
7	360	90	50	18,5	34
8	380	100	50	18,1	35
9	400	110	60	19	35
10	410	120	70	20	37
11	420	120	70	21	38
12	425	130	80	23	40
13	435	130	80	23,5	41
14	450	150	90	24	42
15	460	150	90	22	40
16	500	160	100	22	35
17	480	160	100	21	33
18	500	170	100	20	31
19	525	170	110	19,5	30
20	550	180	110	19,4	30

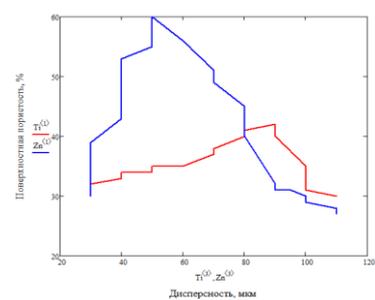
Результаты практического исследования плазменного напыления приведены ниже.



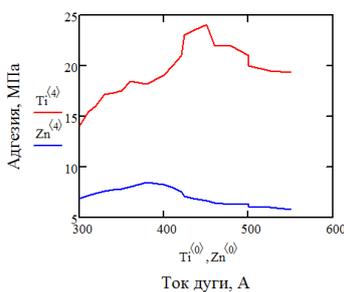
Зависимость поверхностной пористости Ti и Zn-ТКФ от тока дуги



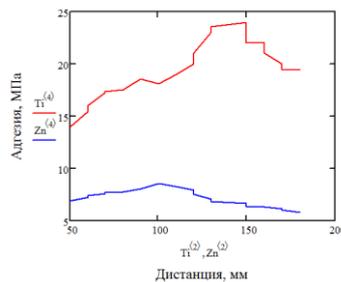
Зависимость поверхностной пористости Ti и Zn-ТКФ от дистанции напыления



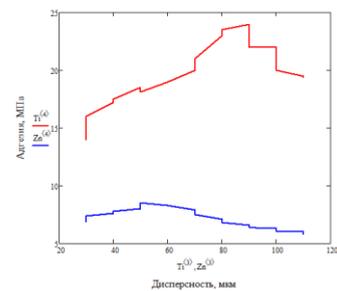
Зависимость поверхностной пористости Ti и Zn-ТКФ от дисперсности порошка



Зависимость адгезии Ti и Zn-ТКФ от тока дуги



Зависимость адгезии Ti и Zn-ТКФ от дистанции напыления



Зависимость адгезии Ti и Zn-ТКФ от дисперсности порошка

Выводы: в ходе работы усовершенствован эндопротез голеностопного сустава, предназначенный для замены поврежденного сустава искусственным аналогом. Сплав ВТ6 имеет более высокую прочность, чем чистый титан, тем самым делает эндопротез

более надежным. Также следует отметить, что модификация поверхности эндопротеза напылением Zn-ТКФ снижает вероятность возникновения воспаления и время реабилитации.

Литература

1. Электроплазменное напыление в производстве внутрикостных имплантатов / К.Г. Бутовский [и др.]. – Саратов: СГТУ, 2006. – 200 с.
2. Василенко А.А. Модернизация эндопротеза голеностопного сустава / А.А. Василенко, Н.С. Абдуризаков, С.Я. Пичхидзе // Тенденции развития науки и образования. – 2017. – С. 34-35.
3. Василенко А.А. К вопросу об усовершенствовании эндопротеза голеностопного сустава / А.А. Василенко, С.А. Григорян, С.Я. Пичхидзе. – Курск: ЮЗГУ, 2017. – С. 73-75.
4. Индивидуальное эндопротезирование суставов. – М.: Гостехиздат, 2002. – 133 с.
5. Математическое моделирование напряжений в плазмонапыленных покрытиях медицинского назначения / А.В. Лясникова [и др.] // Медицинская техника. – 2013. – № 3 (279). – С. 28-30.
6. Мельников В.В. Усовершенствование эндопротеза голеностопного сустава / В.В. Мельников, С.Я. Пичхидзе. – Самара: Л-Журнал, 2016. – 3 с.
7. Особенности морфологии цинкзамещенных трикальцийфосфатных покрытий / А.В. Лясникова [и др.] // Наноматериалы и нанотехнологии: проблемы и перспективы. – 2016. – С. 102-104.
8. Пат. 2283069 С9 Российская Федерация, МКП А61F2/42. Голеностопный эндопротез / Кофед Хакон, Келлер Арнольд; заявитель и патентообладатель Вальдемар Линк ГМБХ УНД КО.КГ № 2004129756/14; заявл. 08.03.2002, опубл. 10.09.2006. – 6 с.
9. Эндопротезирование суставов. [Электронный ресурс] URL: <http://www.orthoscheb.com/Page.aspx?page> (дата обращения: 11.12.2019).

Стерилизация мини-имплантатов ионизирующим излучением

Бирюкова Ольга Васильевна, магистр кафедры
«Материаловедение и биомедицинская инженерия»;
Андрянова Надежда Викторовна, магистр кафедры
«Материаловедение и биомедицинская инженерия»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,
профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье рассматривается стерилизация ортодонтических мини-имплантатов посредством ионизирующего излучения.

На сегодняшний день основными металлами, применяемые в имплантологии, являются титановые, танталовые, кобальто-хромовые сплавы и нержавеющей стали. Все перечисленные сплавы способны образовывать оксидную пленку на поверхности, которая обеспечивает им более или менее удовлетворительные биотолерантные свойства. Ортодонтические мини-имплантаты используются для создания дополнительной опоры при установке брекет-систем. Дополнительная опора способствует увеличению нагрузки на зубы и сокращению срока лечения.

Ортодонтический мини-имплантат (рис. 1) изготовлен из титана марки ВТ6 ГОСТ 19807-91 [1].

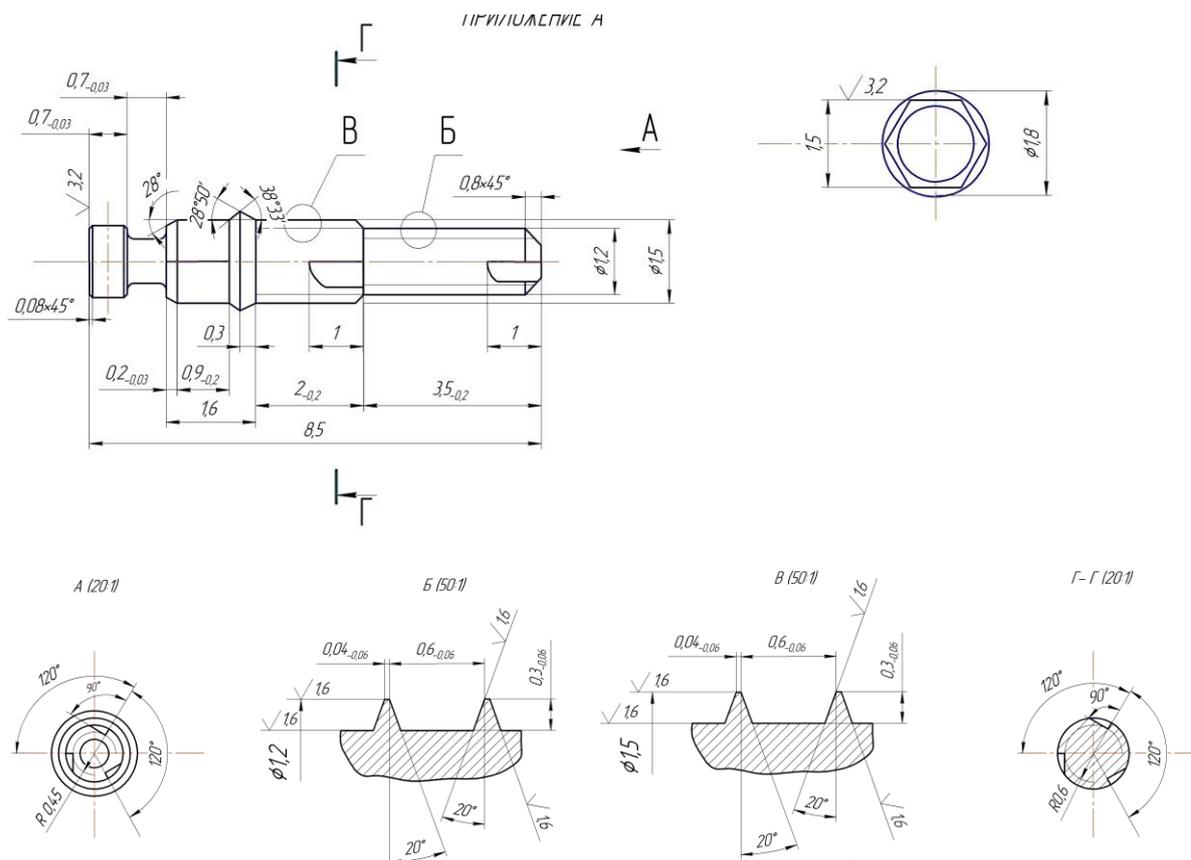


Рис. 1. Ортодонтический мини-имплантат

Заключительным этапом изготовления мини-имплантатов является их упаковка и стерилизация. Условия стерилизации должны обеспечивать высокий уровень безопасности процедуры имплантации: должна быть исключена возможность инфицирования микроорганизмами. В тоже время процедура стерилизации не должна влиять на поверхностные структуры имплантатов: не разрушать оксидную пленку, не приводить к фазовым превращениям в поверхностном слое. На сегодняшний день перспективным направлением развития технологий в области стерилизации является инактивация микроорганизмов ионизирующим излучением.

Цель работы: проанализировать эффективность стерилизации ионизирующим излучением и выявить наиболее оптимальные дозы облучения, дающие 100 % гибель микроорганизмов.

Стерилизующим агентом при инактивации ионизирующим излучением является γ - и β -излучение. Данный тип стерилизации предполагает применение радиационных установок двух типов [4]:

1) изотопные, в которых применяют в качестве источника γ -излучения Co_{60} (например, ГУР-120);

2) ускорители электронов (например, ИЛУ-8).

Для радиационной стерилизации важным аспектом является доза ионизирующего излучения и способность клеток микроорганизмов восстанавливаться после облучения.

В зависимости от дозы, радиационное излучение оказывает различное воздействие на микроорганизмы. Сравнительно малые дозы облучения могут стимулировать рост, деление и размножение клеток или приводить к повышению их радиоустойчивости. Более высокие дозы облучения приводят к частичной или полной инактивации культуры клеток. Бактерицидные дозы радиационного облучения для разных видов микроорганизмов неодинаковы. Наиболее чувствительны к радиационному излучению бактерии. Летальные дозы облучения для бактерий колеблются в интервале от 20 Гр до 50 кГр. Наименьшей чувствительностью обладают споры бактерий и вирусы [2].

Gunter и Kohn доказали, что микроорганизмы одной культуры содержат клетки, которые имеют различную радиочувствительность. Для гибели одной части клеток необходимы малые дозы облучения, в то время как для другой части требуются более высокие дозы облучения.

В табл. 1 приведены летальные дозы облучения некоторых видов микроорганизмов при концентрации 10^7 - 10^{10} микробных клеток в 1 мл взвеси физиологического раствора.

Таблица 1

Дозы облучения некоторых видов микроорганизмов

№ п/п	Название	Гибель 60 % от общего числа клеток, кГр	Гибель 100 % от общего числа клеток, кГр
1	<i>Escherichia coli</i>	3-4	6
2	Дизентерийная бактерия Флекснера	3-4	6
3	Сибиреязвенные микроорганизмы	1-2	3-5
4	Туберкулезные микроорганизмы	5	7-10
5	Сарцины (<i>S. aurautica</i> , <i>S. lutea</i> , <i>S. ureal</i>)	10	15
6	Споры (<i>Bacillus Subtilis</i> , <i>Candida Albicans</i> , <i>Aspergillus niveus</i>)	12-13	20

Согласно исследованиям Холандера, чувствительность микроорганизмов к ионизирующему облучению зависит от концентрации микробных клеток в облучаемом объекте [3]. Можно провести прямую пропорциональную зависимость между дозой облучения, инактивирующей все 100 % клеток, и концентрацией микробных клеток в 1 мл взвеси. На рис. 2 представлен график зависимости дозы облучения от концентрации клеток *Escherichia coli* в 1 мл взвеси физиологического раствора.

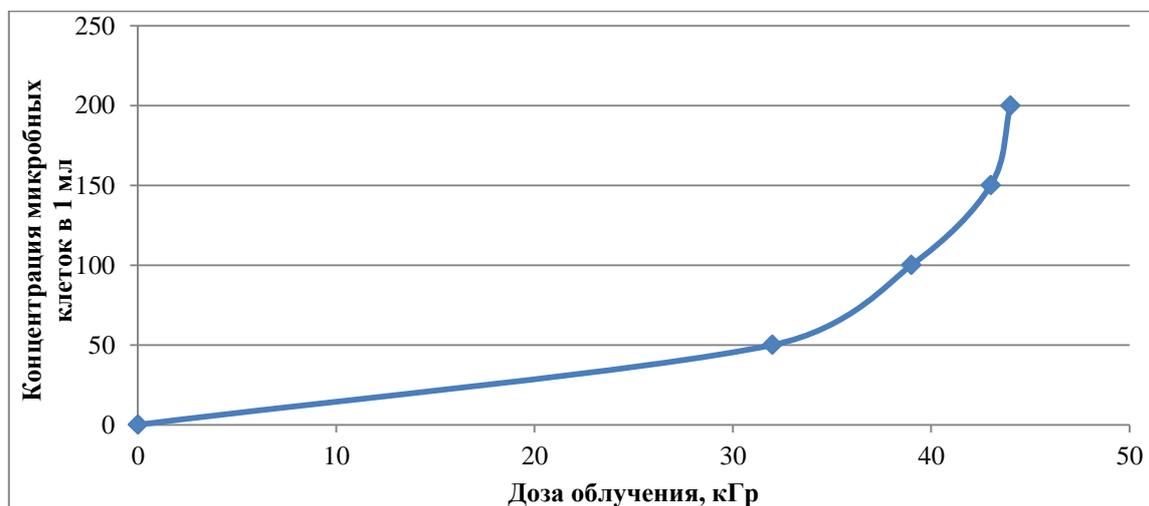


Рис. 2. График зависимости дозы облучения от концентрации микробных клеток *Escherichia coli*

Процедура радиационной стерилизации состоит из трех основных разделов [4]:

1) Исследование обсемененности микроорганизмами объектов, подвергаемых стерилизационному облучению.

Чаще всего используют метод количественного определения обсемененности. Этот метод заключается в смыве с объекта и его упаковки, далее фильтрации смыва через миллипорные фильтры и посева в чашках Петри на твердой питательной среде.

2) Выбор дозы облучения.

Доза облучения ограничивается воздействием радиационного излучения на полимерные материалы, которые могут деформироваться, изменять прозрачность, прочность, эластические качества, выделять токсические вещества и т.д.

3) Контроль.

В качестве контрольных микроорганизмов используют *Str. Taecium* или бактериофаг Т-3, по причине их высокой радиочувствительности (50-65 кГр) или химические индикаторы, которые изменяют цвет после поглощения ими суммарной дозы ионизирующего облучения.

Так как гамма-лучи обладают высокой проникающей способностью, процедуру стерилизации мини-имплантатов можно проводить в уже упакованном и готовом к выпуску виде, а также сразу всей партии одновременно. Это является огромным преимуществом данного метода, так как исключает возможность повторного инфицирования имплантатов.

Несмотря на значительные экономические затраты на строительство специальных радиационных установок и закупку дорогостоящих радиоактивных источников, метод лучевой стерилизации является одним из наиболее перспективных.

Выводы: показано, что эффективность стерилизации ионизирующим излучением зависит от дозы облучения и концентрации микробных клеток (количества одновременно обрабатываемых изделий). На практике применяют дозы облучения от 25 кГр до 70 кГр.

Литература

1 Сидельников А.И. Сравнительная характеристика титанов, используемых в дентальных имплантатах. [Электронный ресурс] URL: <http://www.medicus.ru/stomatolo-harateristika-titanov-ispolzuyemyh-v-sovremennyh-dentalnyh-implantatah-25792.phtml> (дата обращения: 08.12.2019).

2. Мальцев В.Н. Медицинская микробиология и иммунология: учебник / В.Н. Мальцев, Е.П. Пашков. – М.: Практическая медицина, 2014. – 512 с.

3. Борисов Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология / Л.Б. Борисов. – М.: МИА, 2005. – 736 с.

4. Туманян М.А. Радиационная стерилизация / М.А. Туманян, Д.А. Каушанский; М-во мед. пром-сти СССР. – М.: Медицина, 1974. – 304 с.

5. Воронин Л.А. Радиационно-технологические установки для стерилизации медицинских изделий и обработки продуктов питания на основе ускорителей ИЛУ-6, ИЛУ-10 [Текст]: дисс. ... канд. техн. наук (01.04.20 – физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника) / Л.А. Воронин; рук. работы В.Л. Ауслендер, Г.Н. Гулипанов. Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН. – Новосибирск, 2004. – 94 с.

Влияние концентрации цинка на срок службы изделия из латуни

Бортник Алексей Алексеевич, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье рассмотрено влияние концентрации цинка на срок службы изделия, изготовленного из латуни.

Литейное производство является наиболее эффективным методом изготовления корпусов газового оборудования, т.к. они имеют сложную конфигурацию и сравнительно тонкие стенки.

1. Изделие

Корпус бытового газового вентиля. На рис. 1 приведен чертеж корпуса газового вентиля.

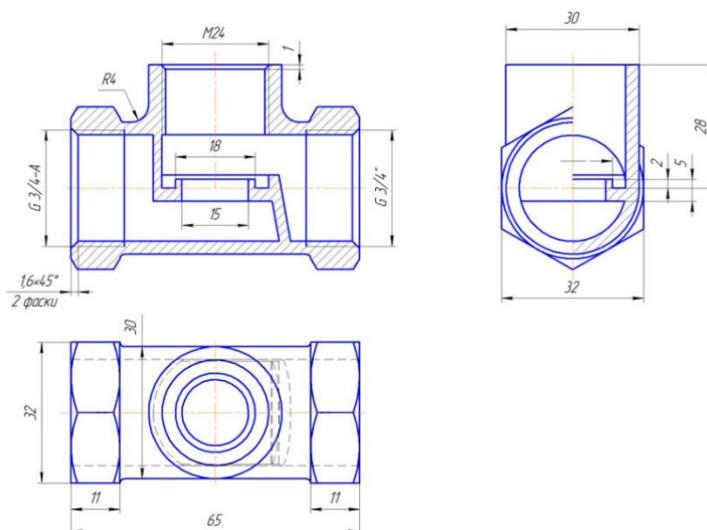


Рис. 1. Корпус газового вентиля [1]

Корпус газового вентиля обеспечивает подачу и перекрытие газа. Изготавливается из латуни марок ЛС59-1 и Л63 [2].

В табл. 1 представлены химические составы латуней.

Сравнение химических составов латуней марок ЛС59-1 и Л63

Марка латуни	Cu, %	Pb, %	Zn, %
ЛС59-1	59	1	40
Л63	65	2	33

2. Испытания на усталость

Усталость – это процесс накопления повреждений при циклических нагрузках, в результате приводящий к образованию трещин и разрушению. Способность противостоять усталости – сопротивление усталости [3, 4].

Трещины при циклических нагрузках образуются сначала в поверхностных слоях, а затем развиваются вглубь детали. На распространение трещины уходит довольно длительное время. Рост трещины происходит до того момента, пока сечение не станет настолько маленьким, что напряжения действующие превысят разрушающие. После этого превышения происходит быстрое хрупкое разрушение.

Испытания на усталость направлены на количественную оценку способности изделия не разрушаться при циклических нагрузках длительное время [4].

Сейчас существует большое количество видов испытаний на усталость. Они имеют отличия в способах напряжения (растяжение-сжатие, скручивание, изгиб), в характере изменения напряжения во времени и т.д. Требования и методика испытаний на усталость прописаны в ГОСТ 25.502-79 [5].

3. Экспериментальная часть

Исследование НДС проводилось в программе SW16 на двух 3D моделях корпуса газового вентиля, изготовленных из латуни марки ЛС59-1 и Л63. К моделям прикладывалась нагрузка 100 Н. Результаты испытаний на усталость представлены на рис. 2-5.

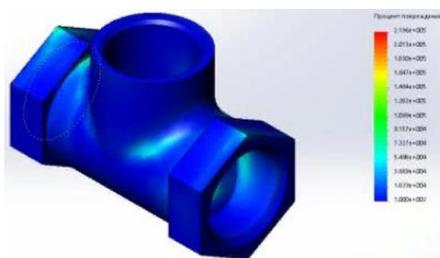


Рис. 2. Эпюра повреждения латуни ЛС59-1. Min: 1.000e+002; max: 2.196e+005

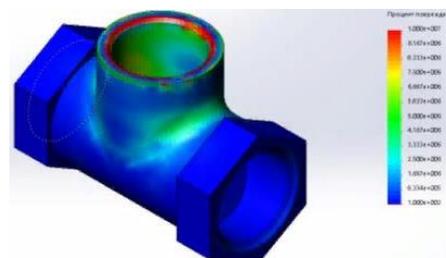


Рис. 3. Эпюра повреждения латуни Л63. Min: 1.000e+002; max: 1.000e+007

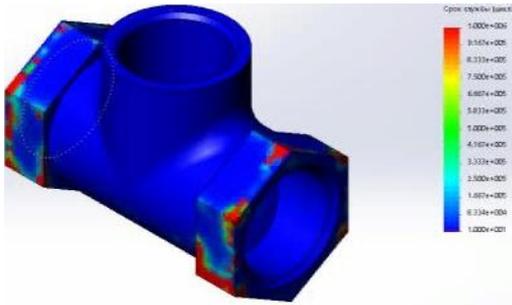


Рис. 4. Этюра срока службы ЛС59-1.
min: 1.000e+001; max: 1.000e+006

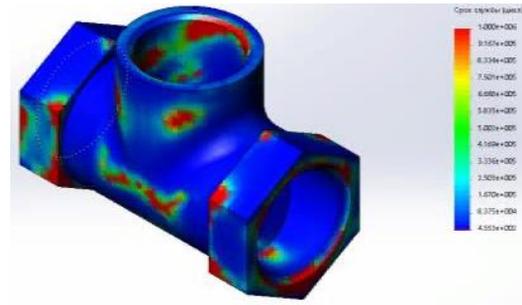


Рис. 5. Этюра срока службы Л63. Min:
4.553e+002; max: 1.000e+006

На основании полученных результатов испытаний на усталость деталей из латуни марок ЛС59-1 и Л63 можно сделать вывод о том, что с повышением концентрации цинка увеличивается срок службы газового вентиля. Наиболее подходящей концентрацией цинка в латуни является 40 %, т.к. при такой концентрации материал обладает лучшими литейными свойствами и достаточной надежностью.

Литература

1. Золоторевский В.С. Механические свойства металлов: учебник для вузов, 2-е изд. / В.С. Золоторевский. – М.: Металлургия, 1983. – 352 с.
2. Воздвиженский В.М. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении / В.М. Воздвиженский, В.А. Грачев, В.В. Спасский. – М.: Машиностроение, 1984. – 432 с.
3. Москвичев В.В. Трещиностойкость конструкционных материалов технических систем / В.В. Москвичев, Н.А. Махутов, А.П. Черняев. – Н.: Наука, 2002. – 334 с.
4. Винокуров В.А. МР 170-85. Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний материалов. Определение характеристик вязкости разрушения (трещиностойкости) сварных соединений при статическом нагружении / В.А. Винокуров. – М.: ВНИИНМАШ, 1985. – 52 с.
5. ГОСТ 25.502-79. Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость. Технические условия. – Введ. 1981-01-01. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2005. – 11 с.

Влияние TiN на физико-механические свойства стали 65Г

Буланов Сергей Александрович, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук,

старший научный сотрудник, профессор кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье рассмотрен принцип действия шарикового упорно-радиального подшипника. Исследовано влияние покрытия TiN на физико-механические свойства стали 65Г.

Подшипник содержит верхний и нижний пластмассовые кожухи, образующие по внутреннему и наружному диаметрам защитные соединения, с закрепленными в них металлическими кольцами, между которыми размещены тела качения (шарики).

В данном виде шарикового упорно-радиального подшипника используется лента, изготовленная из стали 65Г. Состав стали 65Г приведен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав стали 65Г

Химический Элемент	Марганец (Mn)	Медь (Cu)	Кремний (Si)	Никель (Ni)	Фосфор (P)	Хром (Cr)	Сера (S)
%	0.90-1.20	0.20	0.17-0.37	0.25	0.035	0.25	0.035

Целью работы являлось исследование влияния покрытия TiN на физико-механические свойства стали 65Г с использованием магнетронного напыления.

Эксперименты были проведены на установке для нанесения покрытий (рис. 1), состоящей из вакуумной камеры 1, шести плоских магнетронов 2, двух ионных источников холловского типа 3, манипулятора 4 и экрана 5.

Образцы закрепляются на электрически изолированные держатели манипулятора, на которые подается отрицательный потенциал до 1 кВ относительно заземлённой камеры. Манипулятор обеспечивает вращение образцов со скоростью 2об/мин относительно оси вакуумной камеры, причём вокруг своей оси держатели совершают полный оборот в пределах сектора с наиболее интенсивным потоком распылённых атомов мишени. Камера помещена на вакуумный стенд с безмасляной откачкой. Для электрического питания магнетронов используется шестиканальный блок с возможностью электронного документирования параметров разряда магнетронов и автоматической блокировки работы устройств в случае нештатной ситуации. Шестиканальный блок размещается совместно с двумя блоками питания источников ионов и блоком смещения напряжения в стойке управления.

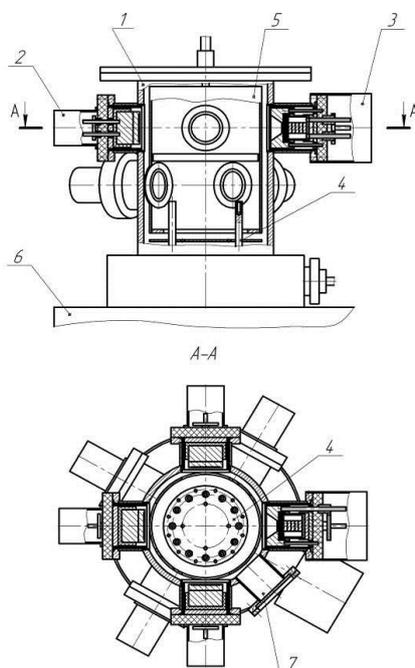


Рис. 1. Схема установки для нанесения покрытий:

*1 - вакуумная камера; 2 - магнетрон; 3 - источник ионов; 4 - манипулятор;
5 - экран; 6 - вакуумный стенд; 7 - смотровое окошко*

Перед проведением технологического процесса необходимо провести подготовку деталей и образцов-свидетелей. Поверхности деталей и образцов-свидетелей должны быть чистыми, не иметь окалины, оксидных пленок, коррозии, следов консервирующей смазки, грязи.

Технологические режимы процесса: $QN_2=28,2$ мл/мин, напряжение $U=100$ В, $t=30$ мин, $T=100$ °С.

На поверхности видны следы от шлифовки образцов. Наблюдается наличие микрокапельной фракции, что является характерным для вакуумно-дугового испарения. После имплантации титана в сталь с увеличением напряжения смещения, подаваемого на образец, количество и размер микрокапель возрастает. Микрокапли имеют сферическую форму. Несмотря на использование плазменного фильтра, микрокапли проходят через систему коаксиальных цилиндров. Это может быть связано с двумя процессами. Во-первых, скорость микрокапель ниже скорости ионов плазмы, в результате многочисленное столкновение ионов с микрокаплями приводят к их ионизации и к тому, что положительно заряженные микрокапли отклоняются от положительно заряженного фильтра, проходя его и осаждаюсь на поверхности подложки. Во-вторых, микрокапли могут захватывать электроны из плазмы и, соответственно, приобретать отрицательный заряд. В этом случае микрокапли отклоняются магнитным полем катушек плазменного фильтра. В результате одновременного протекания этих двух процессов плотность микрокапельной фракции на поверхности подложки будет зависеть от напряжения смещения и времени имплантации. С увеличением времени имплантации количество микрокапель, прошедших плазменный фильтр, увеличивается.

СЭМ-изображения образцов с высоким разрешением показывают, что микроструктура поверхности изменяется с увеличением времени имплантации от относительно гладкой до компактных агрегатов зерен со средним размером 5-15 мкм для образца, модифицированного при времени имплантации 30 мин. Под действием бомбардировки осаждаемого покрытия ионами вакуумно-дуговой плазмы в покрытии возникают напряжения сжатия, под действием которых поверхность осаждаемого покрытия приобретает зернистую структуру.

Исследование поверхности стали после имплантации титана представлено на рис. 2.

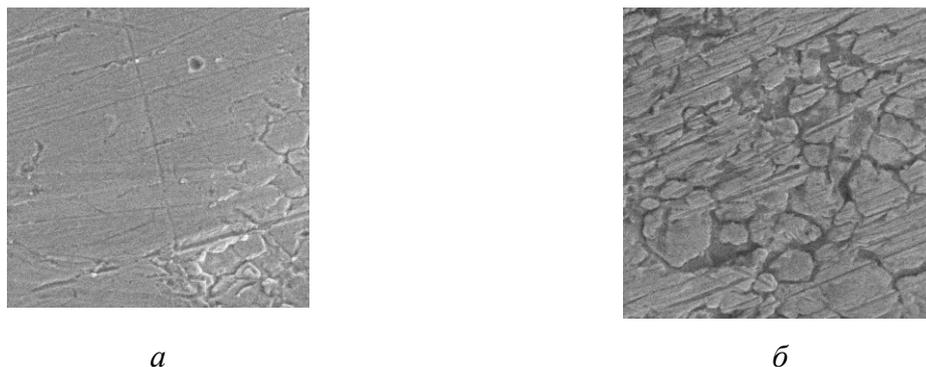


Рис. 2. Поверхность образцов до (а) и после (б) нанесения нитрида титана, размеры кадра 100x100 мкм

Дополнительный анализ полученных проведенных экспериментов показывает, что нитрид титана обладает такими свойствами как: кубическая (алмазоподобная) структура, высокая твёрдость, низкий коэффициент трения, высокая химическая стойкость. Получаемые покрытия позволяют использовать их для упрочнения поверхности дорожек качения.

Выводы: нанесенное защитное покрытие TiN на сталь 65Г повышает износостойкость ленты, тем самым увеличивая срок работы подшипника.

Литература

1. Дороднов А.М. О физических принципах и типах вакуумных технологических плазменных устройств / А.М. Дороднов, В.А. Перосов. – Москва: Техноперспектива, 1982. – 524.
2. Раховский В.И. Физические основы коммутации электрического тока в вакууме / В.И. Раховский. – М.: Наука, 1970. – 536 с.
3. Диденко А.Н. Воздействие пучков заряженных частиц на поверхность металлов и сплавов / А.Н. Диденко, А.Е. Лигачев, И.Б. Куракин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 187 с.
4. Петухов В.Ю. Ионно-лучевые методы получения тонких пленок: учебно-метод. пособие для студентов физического факультета / В.Ю. Петухов, Г.Г. Гумаров. – Казань: КГУ, 2010. – 87 с.
5. Тупикова О.С. Осаждение TiN с помощью дуальной магнетронной распылительной системы / О.С. Тупикова, Ю.С. Черемных // Сборник трудов XVII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Томск: ТПУ, 2011. – С. 81-82.

6. Духопельников Д.В. Вакуумно-дуговые испарители в современной ионно-плазменной технологии // Research and educational center «Ion plasma technologies». – 2012. – С. 32-33.

7. Арутюнов П.А., Толстихина А.Л. Атомно-силовая микроскопия в задачах проектирования приборов микро- и нанoeлектроники / П.А. Арутюнов, А.Л. Толстихина. – М.: Микроэлектроника, 1999. – Часть 1. – С. 405-414.

УДК 623. 658.7

**Разработка методов придания огнезащитных свойств многослойным
композитным текстильным материалам**

Бурлаков Владимир Иванович, кандидат военных наук, профессор кафедры
«Технология и товароведение одежды и обуви»

Филиал федерального государственного казенного военного образовательного
учреждения высшего образования «Военная академия материально-технического
обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева»

Министерства обороны Российской Федерации в г. Вольске

В статье изложены результаты исследования эффекта огнезащиты композиционных текстильных материалов, полученного после придания им огнестойкости различными способами. Данный эффект предлагается использовать при разработке огнестойких материалов для специальной одежды и других изделий.

Текстильная промышленность постоянно обновляет ассортимент полотен для швейных изделий. К новому перспективному ассортименту материалов относятся многослойные композиционные текстильные материалы (КТМ), получаемые клеевой технологией соединения двух и более слоев текстильных полотен разного волокнистого состава, структуры и свойств. Такие материалы характеризуются высокими физико-механическими, гигиеническими и эксплуатационными свойствами, однако обладают повышенной горючестью, что сдерживает их применение в производстве спецодежды и других изделий бытового и технического назначения. Поэтому придание огнезащитных свойств композиционным текстильным материалам является актуальной проблемой.

В качестве модификатора использовали 30 % раствор полифосфата аммония EXFLAM APP-201 с добавлением метазина из расчета 60 г/л [1]. Модификацию

проводили при температуре модифицирующего раствора 40 ± 5 °С, модуле ванны 1:10, продолжительности пропитки 20-30 с, с последующим отжимом и сушкой при температуре 100 ± 5 °С до постоянной массы пробы.

Огнезащитные свойства композиционным текстильным материалам, полученным по клеевой технологии, придавали двумя способами: первый способ – огнезащитной модификации подвергали композиционные текстильные материалы (ОЗКТМ); по второму способу – сначала огнезащитной модификации подвергали ткани (ОЗТ), составляющие композиционный материал, а затем соединяли их неогнезащищенным адгезивом.

Состав и способ придания огнезащитных свойств композиционным текстильным материалам представлены в табл. 1.

Таблица 1

Состав и способ огнезащитной обработки композиционных текстильных материалов

Обозначение состава образца	Способ огнезащитной обработки	Состав композиционного материала
КТМ-101	1 способ – ОЗКТМ	КТМ (Ткань арт. 82038, Н005РА, фланель арт. 1630) + 18,9 % EXFLAMAPP-201
	2 способ – ОЗТ	(Ткань арт. 82038, 16 % APP-1) + (фланель арт. 1630, 20 % EXFLAM APP-201) + Н005РА
КТМ-102	1 способ – ОЗКТМ	КТМ (Ткань арт. 82038, ПЭВД, фланель арт. 1630) + 19,0 % EXFLAMAPP-201
	2 способ – ОЗТ	(Ткань арт. 82038, 16 % APP-1) + (фланель арт. 1630, 20 % EXFLAM APP-201) + ПЭВД
КТМ-103	1 способ – ОЗКТМ	КТМ (Ткань арт. 82038, ПВБ, фланель арт. 1630) + 18,8 % EXFLAMAPP-201
	2 способ – ОЗТ	(Ткань арт. 82038, 16 % APP-1) + (фланель арт. 1630, 20 % EXFLAM APP-201) + ПВБ
КТМ-104	1 способ – ОЗКТМ	КТМ (Ткань арт. 82038, АКР-622, фланель арт. 1630) + 18,9 % EXFLAM APP-201
	2 способ – ОЗТ	(Ткань арт. 82038, 16 % APP-1) + (фланель арт. 1630, 20 % EXFLAM APP-201) + АКР-622

Примечание: полимерные адгезивы – платамида марки Н005РА; акриловый сополимер АКР-622; полиэтилен ПЭВД и поливинилбутираль ПВБ.

Установили, что содержание APP-201 в структуре ОЗКТМ не зависит от типа адгезива и способа огнезащиты и составляет 16-22 %. ОЗТКМ характеризуются высокими значениями кислородного индекса 28,5-30 %, не поддерживают горение на воздухе, потери массы не превышают допустимые 2 % (табл. 2) [2].

Таблица 2

Показатели горючести огнезащитных КТМ

Обозначение состава образца	Способ огнезащитной обработки	КИ, % об.	При поджигании на воздухе	
			$t_{\text{сам. горения}}$, с	Δm , %
КТМ-101	1 способ – ОЗКТМ	30	8	2,5
	2 способ – ОЗТ	30	10	2,7
	исходный	19,5	125	96
КТМ-102	1 способ – ОЗКТМ	30	9	2,2
	2 способ – ОЗТ	29,5	10	2,1
	исходный	19,5	120	96,8
КТМ-103	1 способ – ОЗКТМ	29,0	12	7,2
	2 способ – ОЗТ	28,5	15	7,8
	исходный	18,5	105	96,4
КТМ-104	1 способ – ОЗКТМ	29,0	11	6,1
	2 способ – ОЗТ	28,5	13	6,3
	исходный	18,5	108	97,2

Примечание: $t_{\text{сам}}$ – время самостоятельного горения образца, после удаления источника горения; Δm – потери массы; КИ – кислородный индекс.

Таким образом, высокий эффект огнезащиты достигается как при модификации КТМ, так и при соединении огнезащитных полотен неогнезащитным адгезивом. Это объясняется тем, что как было доказано с помощью растровой микроскопии с элементным анализом, фосфор распределяется по всему объему нити ткани с преобладанием в граничных слоях и распространяется в структуру адгезива на расстояние 30-38 мк [3]. Учитывая, что толщина клеевой прослойки между слоями материалов не превышает 15-25 мк, можно заключить, что фосфор диффундирует в адгезив, защищая его от горения. Следовательно, ОЗКТМ можно получать как по первому, так и по второму способу.

Огнезащитная обработка раствором АРР-201 незначительно на 8-10 % снижает прочность клеевого соединения слоев КТМ с сополиамидным и акриловым адгезивом, за счет недостаточной их устойчивости к действию воды. Тем не менее, ОЗКТМ характеризуются высокой прочностью клеевого соединения 8-10 Н/см, разрывной нагрузкой 111-223 даН и устойчивостью к истиранию по плоскости 10012-18144 циклов.

Таким образом, разработан способ придания огнезащитных свойств композиционным текстильным материалам, при котором формируется структура, обеспечивающая высокие физико-механические свойства и прочность клеевого соединения структуры ОЗКТМ. Материалы не поддерживают горение на воздухе и по показателям горючести их можно отнести к трудносгораемым материалам.

Литература

1. Бешапошникова В.И. Огнезащищенные композиционные текстильные материалы для спецодежды и изделий технического назначения / В.И. Бешапошникова, Т.В. Куликова, М.В. Загоруйко // Сборник статей Пятого Саратовского салона изобретений, инноваций и инвестиций. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2010. – С. 16-17.
2. ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84). Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. – Введ. 12.12.1989. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 9 с.
3. Придание огнезащитных свойств композиционным текстильным материалам для швейных изделий / В.И. Бешапошникова [и др.] // Дизайн и технологии. – 2009. – № 14 (55). – С. 109-114.

УДК 678.6

Влияние режимов измельчения базальта на свойства эпоксидных композитов

Васинкина Екатерина Юрьевна, ассистент кафедры

«Электроэнергетика и электротехника»;

Кадыкова Юлия Александровна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Электроэнергетика и электротехника»;

Калганова Светлана Геннадьевна, доктор технических наук, заведующий кафедрой

«Электроэнергетика и электротехника»;

Дудукина Валерия Дмитриевна, студент направления

«Электроэнергетика и электротехника»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

Установлено влияние времени измельчения базальта на шаровой мельнице на механические и теплофизические характеристики эпоксидного композита. Выявлено, что при измельчении базальта в течение 30 минут наблюдается повышение всех механических свойств при неизменности теплофизических. По-видимому, данная продолжительность измельчения базальта способствует более равномерному его распределению по всей эпоксидной композиции, что связано с наличием более мелких частиц по сравнению с базальтом, измельченным в течение 15 минут, и отсутствием агрегатов по сравнению с базальтом, измельченным в течение 60 минут.

Уникальные свойства базальта позволяют активно применять его в качестве наполнителя для термо- и реактопластичных полимеров. Базальт является негорючим и выдерживает высокие температуры, устойчив к механическим воздействиям и прочен, обладает высокими тепло- и звукоизоляционными характеристиками, а также химической нейтральностью [1-3].

В ранних работах был исследован оптимальный состав пластифицированного эпоксидного олигомера (70 масс.ч. ЭД-20 + 15 масс.ч. ПЭПА + 30 масс.ч ТХЭФ), а также базальта вводимого в:

- в качестве структурирующей добавки в количестве – 1 масс.ч.;
- в качестве наполнителя – 50 масс.ч.

Целью данной работы является исследование степени измельчения базальта на физико-механические характеристики эпоксидного композита. Базальтовый наполнитель измельчали на шаровой мельнице при скорости 50 об/мин и отношении массы мелющих к массе измельчаемого материала, равном 8, в течение 15, 30 и 60 минут.

Изучение базальта сканирующей электронной микроскопией показало, что измельченные частицы имеют неправильную форму, размер частиц базальта существенно зависит от продолжительности измельчения (рис. 1).

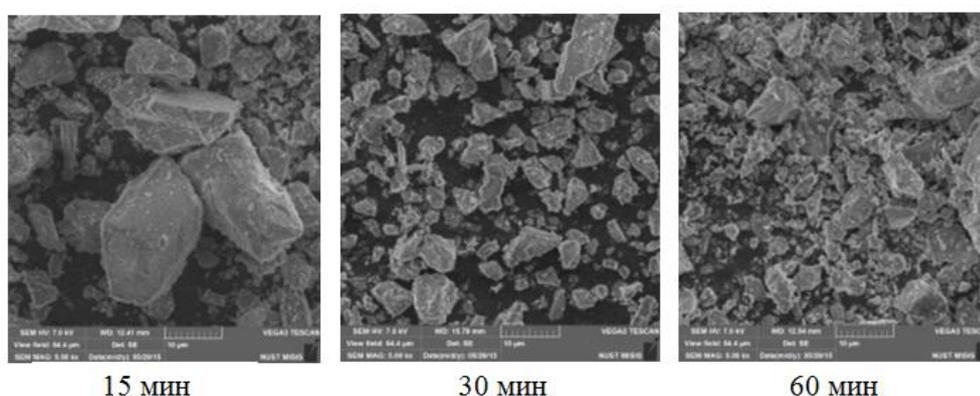


Рис. 1. Зависимость размера и формы частиц дисперсного базальта от времени помола на планетарной мельнице

При измельчении базальта в течение 15 мин – частицы преимущественно с размером более 10 мкм, при этом отмечено наличие небольшого количества более мелких частиц. При измельчении в течение 30 мин – частицы преимущественно с размерами 3-6 мкм. Более длительное измельчение обеспечивает формирование частиц с размерами менее 1 мкм, однако при этом в структуре полученного дисперсного

материала отмечено наличие частиц размером порядка 5 мкм и образование агрегатов более мелких частиц размером более 10 мкм.

Исследование физико-механических свойств, разработанных полимерных композиционных материалов показало, что при введении дисперсного базальта любой степени измельчения происходит повышение устойчивости к статическим изгибающим и ударным нагрузкам по сравнению с ненаполненной композицией (табл. 1).

Таблица 1

Влияние степени измельчения базальта на свойства эпоксидных композитов
состава: 70 масс.ч. ЭД-20 + 15 масс.ч. ПЭПА + 30 масс.ч. ТХЭФ

Количество базальта, масс.ч.	Время измельчения базальта, мин	Ударная вязкость, кДж/м ²	Твердость по Бринеллю, МПа	Разрушающее напряжение при изгибе, МПа
-	-	7	130	45*
1	15	8	134	50*
	30	10	145	62*
	60	8	133	57*
50	15	10	253	122
	30	14	276	136
	60	12	262	126

Примечание: * - образцы без надреза не ломаются; коэффициент вариации по свойствам составляет 5-6 %.

Отмечено, что наилучших результатов механических характеристик, при практической неизменности теплофизических свойств (рис. 1), удается достичь при введении в эпоксидный олигомер дисперсного базальта, измельченного в течение 30 мин. Данная степень измельчения базальта способствует более равномерному его распределению по всей эпоксидной композиции, что связано с наличием более мелких частиц по сравнению с базальтом, измельченным в течение 15 мин и отсутствием агрегатов по сравнению с базальтом, измельченным в течение 60 мин.

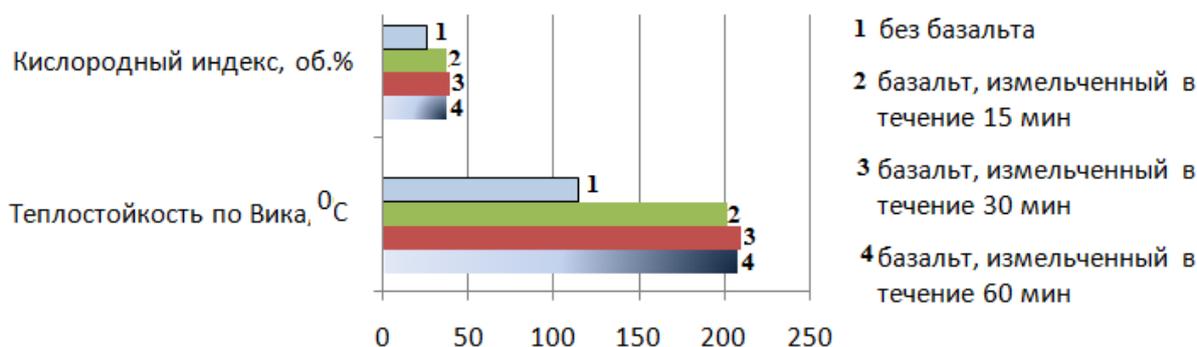


Рис. 2. Влияние степени измельчения базальта на теплофизические свойства эпоксидных композитов

Таким образом, выбрана оптимальная продолжительность измельчения базальта, используемого в качестве наполнителя эпоксидного олигомера, что проявляется в повышении механических свойств базальтопластиков.

Литература

1. Pavel Bredikhin. Waste stone wool as an effective filler for polyethylene/ Pavel Bredikhin, Yulia Kadykova / International Polymer Science and Technology. – Vol. 44. – No. 9. – 2017. – pp. 31-33.
2. Наполненные базальтом эпоксидные композиционные материалы / С.В. Улегин [и др.] // Пластические массы. – 2013. – № 2. – С. 31-33.
3. Оценка эффективности модификации полиамида 6 базальтовыми наполнителями / Т.П. Устинова [и др.] // Пластические массы. – 2015. – № 9-10. – С. 39-41.

**Выбор типа фиксации при эндопротезировании коленного сустава
для пациентов с остеопорозом**

Воловикова Анастасия Андреевна, студент направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Легкова Светлана Романовна, студент направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье раскрывается общее понятие об эндопротезировании, типах фиксации имплантата с костями, а также производится выбор типа фиксации эндопротеза для пациентов с диагнозом «остеопороз».

На сегодняшний день эндопротезирование суставов является наиболее эффективным методом восстановления утраченной подвижности конечностей при их повреждении или в результате заболевания.

Прежде чем перейти к выбору типа фиксации, рассмотрим подробнее конструкцию эндопротеза коленного сустава. Он выполнен из трех элементов. Бедренный компонент имеет ребра жесткости, соединяющие переднюю часть с задней мышечковой частью, которые играют роль фиксаторов компонента в кости. Большеберцовый компонент имеет фиксирующие ребра. Вкладыш выполнен из полиэтилена. Надколенник имеет фиксирующие выступы (рис. 1).

Эндопротезы классифицируют по нескольким факторам: по конструкции, материалу, типу фиксации. Последний рассмотрим подробнее [1, 2].

На сегодняшний день в хирургии используются два основных метода, которые обеспечивают фиксацию имплантата с костями, позволяя им двигаться, как единое целое, такими методами являются: цементный и бесцементный. При использовании цементного метода предполагают, что на эндопротезе есть поверхность, на которую накладывается специальный костный цемент для надежного сцепления с костями. Чаще всего для пациентов с диагнозом «остеопороз» используют костный цемент с наличием

комплекса антибиотиков, который обеспечивает предотвращение появления инфекций. Данное соединение успешно используется для всех типов замены коленного сустава.

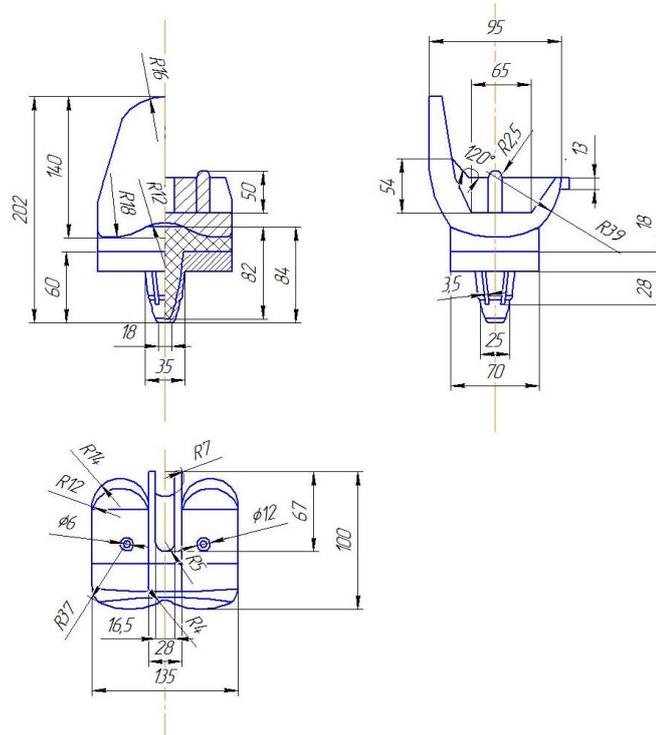


Рис. 1. Чертеж конструкции эндопротеза коленного сустава

При применении бесцементного метода имплантаты изготавливают таким образом, что они имеют специальную текстурированную, пористую поверхность, через которую здоровая, неповрежденная костная масса свободно прорастает во внутреннюю полость эндопротеза. Винты и штифты стабилизируют соединение, пока не произошло врастание. При установке приспособления требуется более длительный период восстановления. Наглядно разновидности типов фиксации представлены ниже на рис. 2 [3, 4].



Рис. 2. Типы фиксации имплантата с костью, где:
а – цементный тип; б – бесцементный

Для пациентов с диагнозом «остеопороз», который в медицинском справочнике определяется как заболевание, поражающее все кости скелета, характеризующееся уменьшением костной массы и нарушением микроархитектоники костной ткани, ведущими к повышению хрупкости кости и появлению переломов. Сниженная плотность и прочность костей приводят к высокому риску переломов даже при минимальной травме. Исходя из этого, бесцементный тип фиксации нецелесообразно применять для пациентов с остеопорозом, поскольку врастающая кость должна быть в хорошем состоянии и не повреждена [5].

Выводы: при эндопротезировании коленного сустава для пациентов с таким заболеванием, как остеопороз, следует выбирать цементный тип фиксации, поскольку он гарантирует более надежную фиксацию, наличие комплекса антибиотиков в составе костного цемента предотвращает появление нежелательной инфекции между костной тканью и имплантатом. Также следует отметить, что цементный тип фиксации предполагает менее длительный период восстановления.

Литература

1. Патент РФ №2121319 Российская Федерация МКП А61F2/38 Эндопротез коленного сустава / С.Л. Кабаргин, Г.И. Кузнецов, Л.П. Иванова, В.Б. Огородников, К.А. Новоселов, Ф.Ю. Засульский; заявитель и патентообладатель Акционерное общество открытого типа «Санкт-Петербургский институт огнеупоров», заяв. 14.08.1997; опубл.: 10.11.1998, – 5 с.
2. Каталог протезов крупных суставов [Электронный ресурс] URL: <http://www.biomet.com> (дата обращения: 05.12.2019).
3. Белякова О.В. Биосовместимое антимикробное покрытие эндопротеза коленного сустава / О.В. Белякова, И.В. Перинская, С.Я. Пичхидзе // Самара: Л-Журнал. – 2016. – С. 134-135.
4. Попечителей Е.П. Медико-биологические исследования. Системные аспекты: учеб. пособие. – Житомир: Изд-во ЖНТИ, 1997. – 186 с.
5. Остеопороз. [Электронный ресурс] URL: <https://diseases.medelement.com> (дата обращения: 05.12.2019).

**Выбор марки костного цемента и анализ образцов при эндопротезировании
коленного сустава для пациентов с остеопорозом**

Воловикова Анастасия Андреевна, студент направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Легкова Светлана Романовна, студент направления

«Биотехнические системы и технологии»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье раскрывается общее понятие о костном цементе, рассматриваются различные марки данного цемента, а также приведен сравнительный анализ на массовый износ образцов акрилатного костного цемента.

Костный цемент состоит из двух компонентов – порошка (полимера) и жидкости (мономера). Полимер – основная часть костного цемента, от его состава зависят основные потребительские свойства цемента. В некоторых сортах цемента к полиметилметакрилату ($[-\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)(\text{COOCH}_3)-]_n$) добавляют сополимеры, например, метилметакрилат ($\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$), бутилметакрилат ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOC}_4\text{H}_9$), стеарин ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$). Так, добавление метилакрилата увеличивает гидрофильность цемента, повышает его гибкость и вязкость. Добавление стеарина повышает не только гидрофобность, но и «усталостные» свойства цемента. Добавление сульфата бария (BaSO_4) придает цементу рентгеноконтрастность. Костным цементам не присущи адгезивные свойства, вместо этого они действуют, обеспечивая плотное механическое сцепление между неровной костной поверхностью и протезом. Основные марки цемента различных фирм-производителей и тип полимера, виды мономера, соотношение жидкой и твердой частей основных марок костного цемента и температура их полимеризации представлены ниже в табл. 1 и 2 [1-3].

Таблица 1

Основные марки цемента и типы полимера

Тип полимера	Марка цемента
Чистый полиметилметакрилат (ПММА)	CMW1, CMW3, Cemex, Zimmer regular +LVC
Полиметилметакрилат + метилакрилат + гентамицина сульфат + сульфат бария	SmartSet GMV Endurance Gentamicin (DePuy)
Полиметилметакрилат + бутилметакрилат	Sulfix-6, Boneloc, Bioloc

Таблица 2

Температура и время полимеризации в зависимости от марки цемента и процентного содержания мономера

Марка цемента	Мономер	Температура полимеризации	Время полимеризации
CMW3	100 % метилметакрилат (ММА)	65 °С	10:30
SmartSet GMV Endurance Gentamicin (DePuy)	98 % метилметакрилат, 2 % N,N-диметил-р-толуидин	23 °С	10:45
Boneloc	50 % метилметакрилат, 20 % изоборнилметакрилат, 30 % n-децилметакрилат	36 °С	11:00

Следует отметить, что антимикробные свойства цемент приобретает при введении в него антибиотиков. При этом самым распространенным антибиотиком является гентамицин. Следовательно, для пациентов с остеопорозом целесообразно выбирать костный цемент, в составе которого присутствует комплекс антибиотиков. Поэтому из предложенных марок выберем SmartSet GMV Endurance Gentamicin (DePuy) [4].

SmartSet GMV Endurance Gentamicin – это самоотверждающийся, рентгенонепроницаемый цемент на основе полиметилметакрилата, содержащий антибиотик.

Таблица 3

Количественный и качественный состав костного цемента с антибиотиком

Порошковая часть костного цемента	% вес/вес	Жидкая часть костного цемента	% вес/вес
Гентамицина сульфат	4,22	Метилметакрилат (ММА)	98,00
Полиметилметакрилат (ПММА)	65,28	N,N-диметил-р-толуидин	≤2,00
Сополимер метилметакрилат/стирол	18,65	Гидрохинон	75 ppm
Перекись бензоила	1,85		
Сульфат бария	10,00		

Порошковый компонент цемента SmartSet GMV Endurance Gentamicin – это белый мелкодисперсный порошок, состоящий из полимера на основе полиметилметакрилата. Порошок содержит сульфат гентамицина для вспомогательного местного антибактериального эффекта. Перекись бензоила вводится для инициирования полимеризации цемента после смешивания порошкового и жидкого компонентов, в качестве рентгеноконтрастного вещества вводится сульфат бария. Основным компонентом жидкости является мономер метилметакрилат. Гидрохинон добавляется как стабилизатор, препятствующий преждевременной полимеризации, которая может произойти, если жидкость подвергнется воздействию тепла или света. N,N-диметил-p-толуидин вводится с целью содействия полимеризации цемента после смешивания жидкого и порошкового компонентов [5, 6].

Перейдем к сравнительному анализу на массовый и размерный износ акрилатного костного цемента. Образцами для испытаний являлись вакуумный (получен вакуумным литьем) и безвакуумный акрилаты (акрилатный костный цемент SmartSet GMV Endurance Gentamicin). Производился износ торцевой поверхности образцов. Образец находился в контакте с контртелом (шарик из стали ШХ-51 с твердостью HRC 50...55). Прижим обеспечивался пружиной. Усилие прижатия – 50 Н. Обработка осуществлялась на токарно-винторезном станке ТВ-4 при числе оборотов шпинделя с установленной шайбой 375 об/мин. Оснастка с шариком закреплялась в резцедержателе, образец – на оправке в шпинделе станка, рис. 1. Суммарное время истирания – 60 мин, то есть образцы подвергались циклическому нагружению с числом циклов 22500. Следует отметить, что перед истиранием образцы взвешивались на электронных весах RM200 с точностью 0,0001 г. Затем взвешивание производилось через каждые 10 мин истирания. Определялось изменение веса за каждые 10 мин и общее изменение веса (массовый износ) за 60 мин. После каждых 10 мин истирания измерялась глубина канавки, образованной в поверхности образца-шайбы стальным шариком при помощи специального устройства со стрелочным индикатором часового типа с ценой деления 0,01 мм (рис. 1).



Размещение образца и оснастки на станке ТВ-4



Рабочая зона станка ТВ-4



Устройство для измерения глубины канавки в образце

Рис. 1. Оборудование для проведения сравнительного анализа на массовый и размерный износ

По итогам испытаний выяснили, что вакуумный акрилат более твердый, при изнашивании происходит срезание материала. Акрилат безвакуумный (акрилатный костный цемент SmartSet GMV Endurance Gentamicin) более пластичный, для него происходит преимущественно деформация (продавливание) канавки, а не срезание материала. К тому же, в акрилате SmartSet GMV Endurance Gentamicin имеется значительное число пор, деформирующихся при износе. Не исключено, что акрилат безвакуумный более пластичный ввиду лучшего разбухания ПММА в среде растворителя ММА-метилметакрилата, в случае вакуумного образца растворитель ММА быстрее улетучивается из цементной матрицы. Результаты размерного износа материалов от времени представлены в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Результаты массового износа образцов (n=10) после 60 мин истирания

Материал	исх.	60 мин	ΔQ , г
Q, г, акрилат безвакуумный SmartSet GMV Endurance Gentamicin	2,7704	2,7619	-0,0085
Q, г, акрилат вакуумный	3,2488	3,087	-0,1618

Результаты размерного износа (глубина канавки), мм, образцов (n=10)

Время, t, мин.	0	10	20	30	40	60
Акрилат безвакуумный SmartSet GMV Endurance Gentamicin	0	0,022	0,100	0,200	0,250	0,420
Акрилат вакуумный	0	0,140	0,387	0,684	0,720	0,730

Выводы: в ходе сравнительного анализа на массовый износ представленных образцов, выявлено, что наименьшим массовым износом обладает безвакуумный акрилат SmartSet GMV Endurance Gentamicin, а результаты размерного износа тех же образцов от времени коррелируют с массовым износом. Значит, при эндопротезировании коленного сустава для пациентов с остеопорозом следует выбрать марку костного цемента SmartSet GMV Endurance Gentamicin (DePuy).

Литература

1. Патент РФ №2121319 Российская Федерация МКП А61F2/38 Эндопротез коленного сустава / С.Л. Кабаргин, Г.И. Кузнецов, Л.П. Иванова, В.Б. Огородников, К.А. Новоселов, Ф.Ю. Засульский; заявитель и патентообладатель Акционерное общество открытого типа «Санкт-Петербургский институт огнеупоров», заяв. 14.08.1997; опубл.: 10.11.1998, – 5 с.
2. Лясникова А.В. Материалы и покрытия в медицинской практике / А.В. Лясникова. – Саратов: Научная книга, 2011. – 300 с.
3. Белякова О.В. Биосовместимое антимикробное покрытие эндопротеза коленного сустава / О.В. Белякова, И.В. Перинская, С.Я. Пичхидзе // Самара: Л-Журнал. – 2016. – С. 134-135.
4. Хомченко И.Г. Общая химия. Полиметилметакрилат / И.Г. Хомченко. – М.: РИА Новая волна, 2014. – 445 с.
5. Наноструктуры в биомедицине / К. Гонсалвес [и др.] – М.: Лаборатория знаний, 2012. – 538 с.
6. Попечителей Е.П. Медико-биологические исследования. Системные аспекты: учеб. пособие. – Житомир: Изд-во ЖНТИ, 1997. – 186 с.

7. Анализ образцов акрилатного цемента и СВМПЭ на износ / Р.С. Небогатилов [и др.] // Сборник трудов III Всероссийской научно-практической конференции «Технология и переработка современных полимерных материалов». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2017. – Т. 3. – С. 59-63.

УДК 628.116.3

Особенности зимней уборки улиц города Балаково при снегопадах

Джум Семен Вячеславович, студент специальности

«Химическая технология неорганических веществ»;

Жевелюк Альбина Сергеевна, преподаватель высшей квалификационной категории

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Саратовской области «Поволжский колледж технологий и менеджмента», г. Балаково

Природно-климатические условия значительной части территории России, как и город Балаково, характеризуются большим количеством осадков в зимний период, а зима 2018-2019 года особенно запомнится жителям города обилием выпавшего снега. Проблема зимней уборки городских территорий малых городов заключается в отсутствии специализированной техники и полигонов для складирования и утилизации снега. Современная мощная дорожная техника способна сдвинуть снег к лотковой части дороги и отбросить его на необходимое расстояние за обочину. Поэтому снег с городских дорог вывозится, а это процесс дорогостоящий, кроме того, приводит к дополнительной экологической нагрузке. Актуальность выбранной темы обусловлена изменением подхода к утилизации снега с территорий малых городов.

В исследовании был проведен анализ статистики по дорожно-транспортным происшествиям и осадкам в зимний период по городу Балаково. На основе анализа показателей различных типов снегосплавных установок, а также экологической нагрузки на воздушную среду города за счет загрязнения ее выхлопными газами и возможного загрязнения русла реки Волга нефтяными продуктами и противогололедными реагентами были выбраны оптимальные методы, технология и соответствующее оборудование.

Анализ статистики по осадкам в зимний период по городу Балаково.

Для анализа статистики по осадкам в зимний период по городу Балаково необходимо рассчитать общую высоту осадков, выпавших за месяц.

В метеорологии различают следующие понятия: высота снежного покрова и количество выпавших осадков. После снегопада это высота снежного покрова. Один

миллиметр выпавшего снега приравнивается к 1-1,5 см высоты снежного покрова в зависимости от структуры снега, который порой достигает 50 см, хотя количество выпавших осадков при этом может быть не более 20 мм. По данной методике миллиметр осадков составляет один литр воды на квадратный метр [1, 2].

Для анализа высоты снежного покрова, приходящегося на один миллиметр выпавшего снега, взята автомобильная трасса, огибающая по периметру (набережная канала им. Алексеевского, улица 50 лет ВЛКСМ) 1 микрорайон, составляющая в общем 11700м².

Анализ ДТП в зимний период.

По статистическим данным с сайта Госавтоинспекции, по Балаковскому району Саратовской области за истекший зимний период 2018-2019 гг. произошло 29 ДТП, в которых ранено 44 человека, но, к счастью, нет погибших, и в этом есть заслуга своевременной уборки снега, внимания водителей и пешеходов [3, 4].

Особенности методов утилизации снега с городских территорий малых городов.

Городские территории зимой убирают в три этапа: очистка территории от снега, удаление с городских территорий собранного в валы снега, транспортировка в установленные места для складирования.

Установка для растапливания снега и льда – это инженерное сооружение, где осуществляются следующие операции: приём снега и льда, собранного снегоуборочной техникой, растапливание, очистка полученной талой воды от различного рода загрязнений, содержащихся в снеге, слив очищенной воды в сточные сети города.

Снегоплавильная установка состоит из:

- бункера (ёмкости), в котором одновременно принимаются снежные массы и производится их растапливание;
- тепловыделяющий элемент (ТВЭл), который расположен в бункере;
- тепловой пункт-узел установки, обеспечивающий передачу энергии к ТВЭлу;
- узел очистки полученной талой воды;
- система слива талой воды, которая может быть или принудительной или самотечной.

Источник энергии в снегоплавильной установке для получения тепла, необходимого для плавления снега, может использоваться любой, доступный в данном конкретном месте (электричество, тепло тепловых сетей (как прямое, так и обратное),

дизельное топливо, газ). Снегоплавильные установки могут быть исполнены в нескольких вариантах: мобильные, стационарные, малогабаритные для крыш [5].

Период зимней уборки устанавливается с 15 октября по 15 апреля.

В настоящее время город Балаково (общая площадь – 3100 кв. км (город Балаково – 75 кв. км [6, 7])) является крупным административно-промышленным центром: Заканальный район расположен на левом берегу канала имени Е.Е. Алексеевского, Центральный – правее этого канала, оба района ограничены Саратовским шоссе и Судоходным каналом.

Численность населения города по состоянию на 01.01.2009 г. составляла 198 тыс. человек.

Наступивший 2019 год принес в Саратовскую область обильные осадки. В Балаково снега в этом году вывезено 111 750 м куб., в качестве реагента пескосоляной смеси израсходовано 3 550 тонн. Работы по расчистке дорог велись в 2 смены, на работу выезжало 37 единиц техники, работали 56 человек.

На территории города расположены 3 площадки по сбросу снега, утвержденные экологами, общей площадью 2 га, которые расположены на территории: кирпичного завода, стадиона «Труд» и завода «Химформ».

С целью оптимизации, совершенствования технологии зимней уборки и ускорения решения по внедрению снегоплавильной технологии утилизации снега мы предлагаем рассмотреть использование мобильных снеготаялок ОСА. Стоимость такой установки варьируется в диапазоне цен от 500 тысяч рублей до 30 миллионов рублей. Мобильные установки изготовлены на основе контейнеров, стоят от 1,5 млн. рублей. На стоимость оборудования влияет мобильность, производительность и энергетическая эффективность.

Для выбора и обоснования снегоплавильной техники для г. Балаково необходимо сравнить стоимость вывоза снега и стоимость плавления.

Таблица 1

Основные данные для расчётов

Вид энергии	Стоимость плавления 1 м ³
на электроэнергии	160-170 руб. (≈33 кВт/ч на 1 м ³ снега)
на дизельном топливе	100-120 руб. (≈3 литра топлива на 1 м ³ снега)
на сетевой воде	35-40 руб. (≈0,02 Гкал/ч на 1 м ³ снега)
на газовом топливе	15-20 руб. (2,5-3 м ³ газа на 1 м ³ снега)

По данным: плотность снега – 300 кг/м³ (при уборке снег уплотняется);

Стоимость вывоза 1 м³ снега – 120-150 руб.;

Пример расчёта уборки снежных масс площади трассы вокруг 1 микрорайона:

1) Очищаемая площадь (S) трассы вокруг 1 микрорайона: взята автомобильная трасса (Lтрассы), равная 6 м, огибающая по периметру (П), равному 1,95 км (набережная канала им. Алексеевского, улица 50 лет ВЛКСМ):

$$S = \Pi * L_{\text{трассы}} (1);$$

$$1.95 * 1000 * 6 = 11700 \text{ м}^2.$$

2) Высота снежного покрова (за сутки) – 20мм*1.5 (в пересчете 1 мм осадков равен 1,5 см высота снежных масс) см. Получается 30см (0,3 м) высота снежных масс за сутки.

Таким образом, объем убираемого снега – $11700 \text{ м}^2 * 0,3 \text{ м} = 3510 \text{ м}^3$.

3) Необходимо определить количество поездок автотранспорта для уборки снежных масс с территории трассы 1 микрорайона площадью 11700 м², при том что:

один самосвал вмещает 10 м³ снега;

$$3510 \text{ м}^3 : 10 \text{ м}^3 = 351 (\text{поездка}).$$

На вывоз этого объема нужно затратить 351 поездку в сутки.

4) Если стоимость 1 поездки составляет десять кубометров за 1500 руб., стоимость 351 поездки составила:

$$351 * 1500 = 526500 \text{ руб.}$$

Таблица 2

Затраты на утилизацию снежных масс, выпавших за сутки
с площади трассы вокруг 1 микрорайона – 11700 м²

Вид утилизации	Затраты, руб.	Экономия, руб.
Вывоз 351 поездки по 1500 руб.	526500	
Плавление на дизельном топливе $3510 \text{ м}^3 * 120 \text{ руб.}$	421200	105300
Плавление на сетевой воде $3510 \text{ м}^3 * 40 \text{ руб.}$	140400	386100
Плавление на газовом топливе $3510 \text{ м}^3 * 20 \text{ руб.}$	70200	453300

5) Расчет экономической выгоды по городу Балаково за весь зимний период текущего года:

По данным СМИ, за зимний период текущего года в Балаково вывезено 111 750 м³ снега, с учетом стоимости вывоза 1 м³ снежных масс – 150 руб.:

5.1) Затраты на вывоз снега с территории города Балаково за весь зимний период текущего года составили:

$$111750 \text{ м}^3 * 150 \text{ руб} = 16762500 \text{ руб.}$$

5.2) Потратили бы на плавление на дизельном топливе:

$$111750 \text{ м}^3 * 120 \text{ руб.} = 13410000 \text{ руб.}$$

5.3) Экономия за зимний сезон при плавлении на дизельном топливе составила бы 3352500 руб.:

$$16762500 \text{ руб.} - 13410000 \text{ руб.} = 3352500 \text{ руб.}$$

б) Расчет потребности в мобильных снегоплавильных установках (ССУ), которые способны расплавить от 100-300 м³ снега в час, для расчета взяли среднее значение 150 м³ снега в час, время работы на одной заправке не менее 8 часов, регенерация и прочистка ССУ составляет до 30 мин через каждые 4 часа.

6.1) Время для плавления объема снега с территории города Балаково за весь зимний период текущего года составило:

$$111750 \text{ м}^3 : 150 \text{ м}^3 / \text{ час} = 745 \text{ час.}$$

6.2) Количество дней, необходимых для плавления объема снега с территории города Балаково за весь зимний период текущего года, при учете работы ССУ по 24 часа в сутки, т.е. 6 циклов по 4 часа, из них регенерация 0,5 часа в цикл:

$$745 \text{ час} : 3,5 \text{ часа} * 6 \text{ циклов} = 35,48 \text{ дня за зимний период 4 месяца.}$$

Вывод: из представленных расчетов видно, что:

1) снегоплавление в городе Балаково составляет 35,48 дня за зимний период 4 месяца;

2) при этом вариант плавления снега на дизельном топливе составляет 421200 рублей в сутки с трассы 1 микрорайона, экономия по сравнению с вывозом с данной территории составила бы 105300 рублей в сутки;

3) экономия за зимний сезон при плавлении на дизельном топливе снега с территории города Балаково за весь зимний период текущего года, составила бы 3352500 руб., что можно приравнять к окупаемости одной мобильной ССУ производительностью 150 м³ снега в час;

4) таким образом, по данным расчетов для города Балаково достаточно одной мобильной ССУ, чтобы окупить свою стоимость и на сэкономленные средства купить еще одну, а через год – купить еще две на каждый из трех планировочных района.

Показатели снегоуборки улиц малых городов и снегоплавления на мобильных ССУ, которые достигаются при внедрении научно обоснованной технологии,

позволяют повысить производительность труда, снизить стоимость работ по утилизации снежных масс и значительно снизить их стоимость при соблюдении необходимых экологических требований.

Литература

1. Орган по промышленной безопасности. [Электронный ресурс] URL: <http://техсервис59.рф/snegorlav/> (дата обращения: 04.12.2019).
2. Зима в Саратовской области 2019 г. [Электронный ресурс] URL: <https://2019-god.com/kakaya-budet-zima-v-saratove-v-2018-2019-godu/> (дата обращения: 04.12.2019).
3. Расчёт количество осадков. [Электронный ресурс] URL: https://primpogoda.ru/articles/prosto_o_pogestvo_osadkov (дата обращения: 04.12.2019).
4. Погода в мире: карта осадков. [Электронный ресурс] URL: http://www.atlas-yakutia.ru/weather/map_of_graphics/map_of_graphics.html (дата обращения: 04.12.2019).
5. Ежедневная сводка аварийности. [Электронный ресурс] URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 04.12.2019).
6. Генеральный план города Балаково до 2025 года. Генеральная схема очистки территории города. [Электронный ресурс] URL: [https://yandex.ru/clck/jsredir%](https://yandex.ru/clck/jsredir%20) (дата обращения: 04.12.2019).
7. Уборка снега в Балаково. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gobasnegav-balakovo-vyvezeno-uzе-vdvое-bo-zimu> (дата обращения: 04.12.2019).

**Оценка состояния санитарно-защитных зон предприятий
Балаковского района**

Ивлюшина Ирина Олеговна, специалист по УМР кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

Герасимова Виктория Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Работа посвящена анализу экологического состояния санитарно-защитных зон предприятий Балаковского района. Представлены результаты мониторинга состояния почвенного покрова санитарно-защитных зон промышленных комплексов города.

Сегодня уже ни у кого нет сомнений, что между здоровьем человека и состоянием окружающей среды существует неразрывная связь. Реально сложившаяся опасная для здоровья и жизни людей ситуация привела общество к пониманию, что «лучшее будущее каждого человека невозможно без улучшения состояния окружающей его среды в настоящем – концепция устойчивого развития человечества».

В последнее время резко обострилась проблема охраны окружающей среды вследствие отрицательного изменения состояния ее компонентов, которое, в свою очередь, негативно влияет на здоровье людей. И, главным источником такого воздействия на экосистему является производственная и хозяйственная деятельность самого человека. Чем выше уровень концентрации промышленных объектов, тем больше зона изменения природной среды, что прослеживается на всей территории Российской Федерации [1]. Одним из городов с повышенной степенью развитой производственной инфраструктурой РФ является Балаково Саратовской области.

Балаково – это центральный город Балаковского района и значится вторым городом России, имеющим одновременно на своей территории ТЭЦ, ГЭС и АЭС, а также развитую химическую, машиностроительную, пищевую и мебельную промышленности. К ведущим предприятиям города относятся: АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция», «Балаковоатомэнергоремонт» – филиал АО «Атомэнергоремонт»; «Балаковоатомтехэнерго» – Балаковский филиал АО

«Атомтехэнерго», ПАО «РусГидро» – «Саратовская ГЭС», ООО «Аргон», Балаковский филиал АО «Апатит», АО «Вагоностроительный завод», ПАО «Балаковорезинотехника», АО «Резинотехника», ООО «Балаково Карбон Продакшн», АО «Металлургический завод Балаково», Балаковская ТЭЦ-4 и т.д. Город Балаково является лидером по производству электроэнергии.

К числу приоритетных направлений сохранения здоровья ныне живущего населения и будущих поколений, а также защиты окружающей среды, среди сложившейся ситуации, относится внедрение эффективных способов очистки, в том числе использование биологического метода защиты от токсических выбросов промышленных предприятий – санитарно-защитных зон (СЗЗ).

В связи с этим целью работы являлось изучение состояния санитарно-защитных зон промышленных предприятий города Балаково и Балаковского района.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучение понятия санитарно-защитной зоны промышленного комплекса;
- исследование состояния почвенного покрова СЗЗ предприятий количественным методом.

Любое изменение одной из сфер природной среды находит отражение в других. Среди таких экологических проблем, как истощение сырьевых ресурсов и климатические изменения, наиболее угрожающих размеров достигла проблема загрязнения почвенного слоя отходами промышленного производства.

В последние годы все более активно стала вестись природоохранная политика в частности поверхностного слоя литосферы, организация санитарно-защитных зон предприятий.

Санитарно-защитная зона представляет собой обязательный элемент каждого промышленного предприятия или другого объекта, которые могут являться источниками химического, биологического или физического воздействия на окружающую среду и здоровье человека. Она предназначена для:

– обеспечения требуемых гигиенических норм содержания в приземном слое атмосферы загрязняющих веществ, уменьшения негативного влияния предприятий, транспортных коммуникаций, линий электропередач на население, уменьшения факторов физического воздействия – шума, повышенного уровня вибрации, ультразвука, электромагнитных волн и статического электричества;

– создания архитектурно-эстетического барьера между промышленностью и жилыми районами;

– организации дополнительных озелененных площадей с целью усиления ассимиляции и фильтрации загрязнителей атмосферного воздуха, а также повышения активности процесса диффузии воздушных масс для локального благоприятного влияния на климат.

Для объектов, их отдельных зданий и сооружений с технологическими процессами, которые являются источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, в зависимости от мощности, условий эксплуатации, характера и количества выделяемых в окружающую среду загрязняющих веществ, создаваемого шума, вибрации и других вредных физических факторов, а также с учетом предусматриваемых мер по уменьшению неблагоприятного влияния их на среду обитания и здоровье человека в соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов устанавливаются следующие размеры санитарно-защитных зон:

предприятия первого класса - 1000 м;

предприятия второго класса - 500 м;

предприятия третьего класса - 300 м;

предприятия четвертого класса - 100 м;

предприятия пятого класса - 50 м [2].

Следующим этапом работы было проведено исследование почвенного покрова СЗЗ.

Для изучения почвы были намечены точки на карте в пределах СЗЗ промышленных предприятий и точка, где был взят фоновый образец (рис. 1). С данных мест были отобраны образцы почв с помощью метода конвертов (рис. 2).



Рис. 1. Отбор почвенных проб

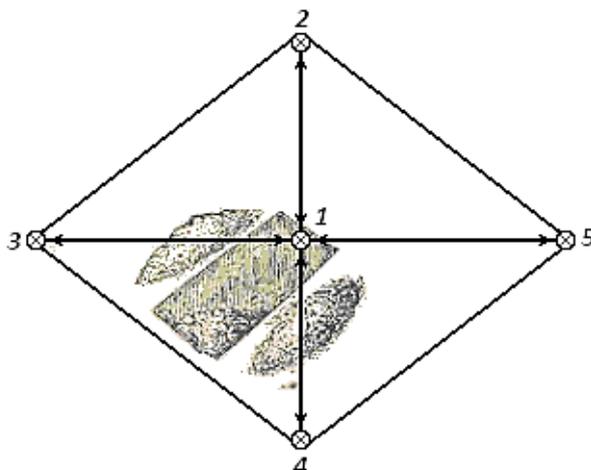


Рис. 2. Схема отбора почвенных проб методом конверта

Метод конверта является наиболее распространенным способом отбора смешанных почвенных образцов и чаще всего применяется для исследования почвы гумусового горизонта. При этом из точек контролируемого элементарного участка (или каждой рабочей пробоотборной площадки) берут 5 образцов почвы. Точки должны быть расположены так, чтобы мысленно соединенные прямыми линиями давали рисунок запечатанного конверта (длина стороны квадрата может составлять от 2 до 5-10 м). Обычно при изучении почвы отбирают пробы гумусового горизонта с глубины около 20 см, что соответствует штыку лопаты. Из каждой точки отбирают около 1 кг (по объему около 0,5 л), но не менее 0,5 кг почвы. Далее почвенные образцы

упаковывают в полиэтиленовые или полотняные мешочки и прилагают к ним этикетки (сопроводительные талоны) [3].

После того как были отобраны образцы почв, они подверглись термической обработке в сушильном шкафу SNOL 60/300 при температуре 40 ± 5 . Процесс продолжался до наступления постоянной массы образцов. Затем они доводились до микроскопического состояния. После измельчения каждый образец засыпали в кювету до образования «горки» и уплотняли с помощью цилиндрического пуансона, изготовленного из материала, не загрязняющего образец. Далее образцы покрывали полиэтилентерефталевой пленкой толщиной 5-10 мкм и закрепляли пленку кольцом. Затем кювету вставляли в обойму спектрокана «МАКС-G».

В результате проведенного количественного анализа были получены следующие результаты о содержании тяжёлых металлов в почвенном образце (рис. 3). Результаты в сравнении с предельно допустимой концентрацией отображены в табл. 1.

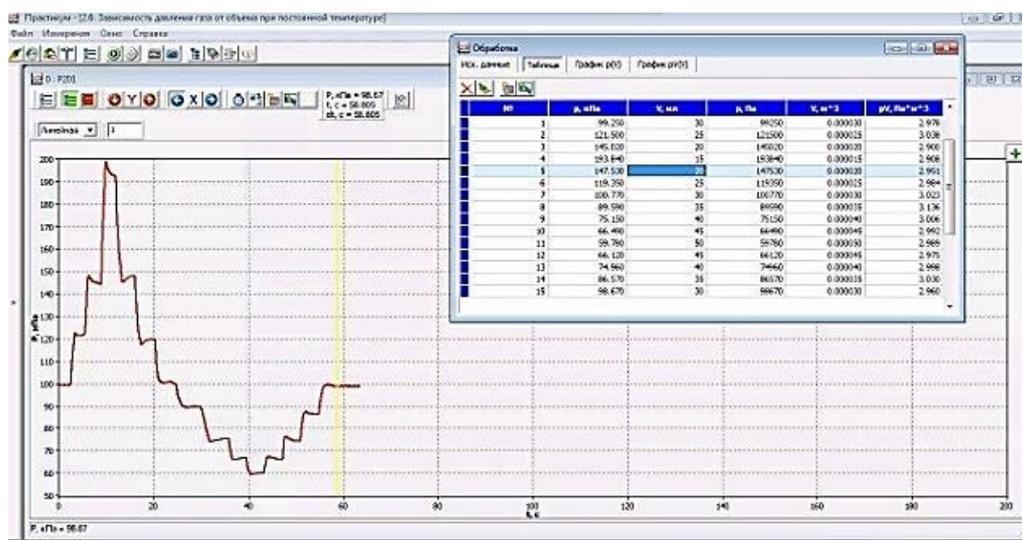


Рис. 3. График содержания элемента в почвенном образце

Таблица 1

Сравнительный анализ полученных данных с ПДК (мг/кг)

№ п/п	Образец	1	2	3	4	5	6	7	ГН 2.1.7.2041-06 [4].
	Металл								
1	Кадмий	2,2	1,6	2,2	1,5	1,4	1,6	2,0	3
2	Мышьяк	1,6	1,7	1,1	1,2	1,5	1,4	1,2	2
3	Кобальт	1,2	1,2	0,2	1,4	0,7	1,1	0,6	5
4	Медь	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,1	3
5	Марганец	5,1	5,2	3,8	5,9	4,0	5,3	5,0	1500
6	Цинк	1,2	0,4	2,5	0,5	1,9	0,2	1,4	23

Примечание: 1 - образец почвы СЗЗ БФ Апатит; 2 - образец почвы СЗЗ ТЭЦ; 3 - образец почвы СЗЗ АЭС; 4 - образец почвы СЗЗ БРТ; 5 - образец почвы СЗЗ «Балаково Карбон Продакшн» и «Аргон»; 6 - образец почвы пересечения СЗЗ; 7 - фоновый образец; 8 - ПДК элементов согласно ГН 2.1.7.2041-06.

При проведении анализа было выявлено, что полученные данные не превышают установленные значения ПДК данных тяжёлых металлов в соответствии с санитарными правилами.

Таким образом, можно сделать вывод о важности создания СЗЗ вокруг промышленных объектов. Территории СЗЗ – это категория более широкая, чем просто граница между промплощадкой и жилыми кварталами, а ее высокий барьерный потенциал становится конкурентным преимуществом, действующим на упреждение экологических и социальных рисков, а также даёт возможность сокращать негативное воздействие на окружающую среду.

Литература

1. Крупина Н.Н. Барьерный потенциал специальных территорий (на примере санитарно-защитных зон предприятий) / Н.Н. Крупина // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2017. – № 4. – С. 172-186.
2. Санитарно-защитная. [Электронный ресурс] URL: <http://bioe.ru/bio/2215.html> (дата обращения: 05.12.2019).
3. Метод конвертов при отборе почвенных проб. [Электронный ресурс] URL: <https://textarchive.ru/c-2579711-p17.html> (дата обращения: 03.10.2019).
4. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. – М.: Изд-во стандартов, 2017. – 16 с.

Использование отходов машиностроительного производства для получения композиционных материалов

Кадыков Александр Васильевич, студент направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
Бредихин Павел Александрович, аспирант кафедры «Химия и химическая технология материалов»;
Арзамасцев Сергей Владимирович, доктор технических наук, профессор кафедры «Промышленная и техносферная безопасность»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

Установлена целесообразность использования отходов производства для наполнения полиэтилена с целью повышения его деформационно-прочностных свойств и уменьшения стоимости готовых изделий. Доказано, что перспективными наполнителями для производства изделий методом литья под давлением являются отходы фенопластов и базальтовой ваты, т.к. повышается весь комплекс физико-химических и механических свойств полимерных материалов на их основе.

В работе использовались:

- отходы фенопласта (ФП) в виде облоя и бракованных изделий, образующихся в процессе производства деталей методом прессования;
- отходы стеклопластика (СП), образующиеся при производстве деталей методом контактного формования в результате придания изделиям необходимой формы;
- отходы базальтовой ваты (БВ), которая ранее использовалась как теплоизоляционный материал трубопроводов и после истечения срока службы вывозилась на свалку.

В ранних работах [1, 2] исследовалась степень наполнения полиэтилена (ПЭ) данными составами и определено, что оптимальное количество наполнителя на 100 масс.ч. ПЭ составляет: 50 масс.ч. ФП, 5 масс.ч. СП и 30 масс.ч. базальтовой ваты.

Отходы производства измельчались до размера частиц $\leq 0,14$ мм.

Деформационно-прочностные характеристики первичного и вторичного полиэтилена высокого давления (ПЭВД) и полиэтилена низкого давления (ПЭНД)

(табл. 1) свидетельствуют о том, что при введении в них БВ и фенопласта повышается весь комплекс свойств.

Таблица 1

Характеристики дисперсно-наполненных полиэтиленовых композитов

Состав композиции, масс.ч., на 100 масс.ч. ПЭ	Изгибающее напряжение, МПа	Разрушающее напряжение при растяжении, МПа	Относительное разрывное удлинение, %	Ударная вязкость, кДж/м ²	Твердость по Бринеллю, МПа
ПЭНД	25	28	167	34	38
ПЭНДперв+5СП	26	26	152	38	42
ПЭНДперв+30БВ	33	27	111	59	64
ПЭНДперв+50ФП	32	20	102	46	64
ПЭНДвтор	20	15	121	30	34
ПЭНДвтор+5СП	22	14	114	34	41
ПЭНДвтор+30БВ	24	14	99	48	57
ПЭНДвтор+50ФП	24	10	96	44	55
ПЭВД	20	17	215	24	25
ПЭВДперв+5СП	22	15	204	27	41
ПЭВДперв+30БВ	29	12	182	42	59
ПЭВДперв+50ФП	30	10	175	44	57
ПЭВДвтор	18	14	170	19	21
ПЭВДвтор+5СП	20	12	158	22	25
ПЭВДвтор+30БВ	25	11	142	36	48
ПЭВДвтор+50ФП	26	10	136	37	46

Так как ПЭНД и ПЭВД являются горючими материалами, то композиты, наполненные БВ и ФП, были изучены на огнестойкость. Меньшими (~ в 2 раза) потерями массы характеризуются композиты, которые содержат отходы БВ и ФП по сравнению с чистым ПЭ, что определено методом «огневой трубы» (табл. 2).

Влияние состава полиэтиленового композита на показатели горючести

Состав композиции, масс.ч., на 100 масс.ч. ПЭ	Время поджигания, сек.	Потери массы, %
ПЭНД	4	78
ПЭНДперв+5СП	6	70
ПЭНДперв+30БВ	10	35
ПЭНДперв+50ФП	12	41
ПЭНД втор	4	74
ПЭНДвтор+5СП	6	68
ПЭНДвтор+30БВ	12	33
ПЭНДвтор+50ФП	14	35
ПЭВД	6	81
ПЭВДперв+5СП	7	78
ПЭВДперв+30БВ	16	43
ПЭВДперв+50ФП	10	41
ПЭВД втор	6	79
ПЭНДвтор+5СП	7	73
ПЭВДвтор+30БВ	14	40
ПЭВДвтор+50ФП	12	37

Таким образом, можно сделать вывод, что более перспективными наполнителями полиэтилена для производства изделий методом литья под давлением (рис. 1) являются отходы базальтовой ваты и фенопластов.

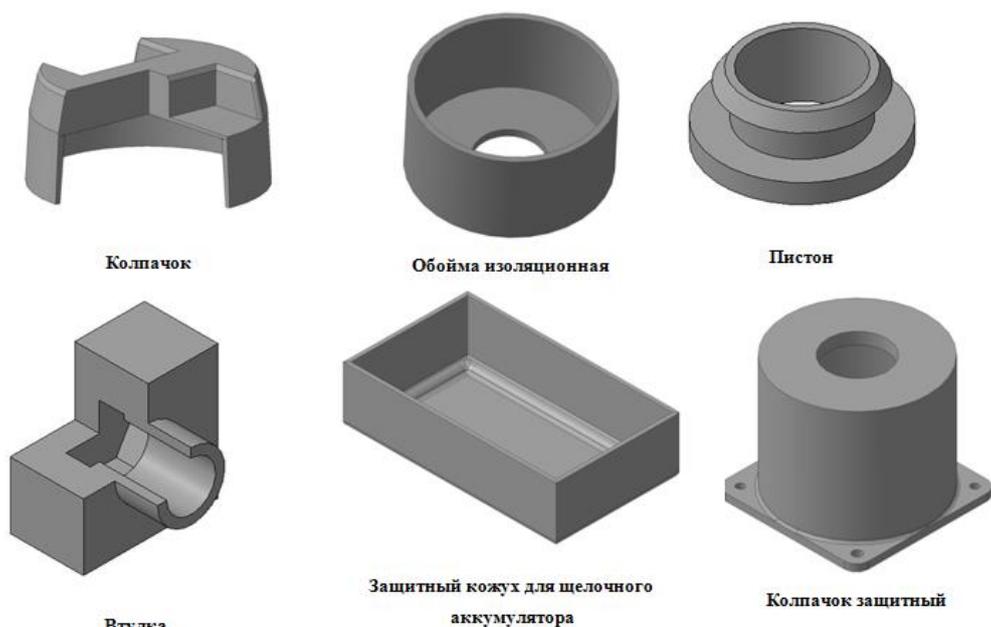


Рис. 1. Изделия, полученные на основе разработанных составов

При введении данных дисперсных наполнителей повышается твердость по Бринеллю, изгибающие напряжение, ударная вязкость и огнестойкость разработанных полиэтиленовых композитов. При этом снижается стоимость готовых деталей за счет частичной замены полиэтилена отходами производства, которые ранее вывозились на свалку.

Литература

1. Егорова О.В. Изучение технологических особенностей и свойств композитов на основе полиэтилена и дисперсных наполнителей: дисс...канд. техн. наук (05.17.06 – технология и переработка полимеров и композитов) / О.В. Егорова. – СГТУ им. Гагарина Ю.А. – Саратов, 2013. – 114 с.

2. Бредихин П.А. Базальтовая вата – наполнитель для полиэтилена / П.А. Бредихин, Ю.А. Кадыкова // Материалы VI Международной научно-инновационной молодежной конференции «Современные твердофазные технологии: теория, практика и инновационный менеджмент». – Тамбов: Изд-во ИП Чеснакова А.В., 2014. – С. 116-117.

**Разработка структурно-функциональной схемы медицинского
автоматизированного комплекса для рентгеновского исследования хирургических
операций протезирования плечевого сустава**

Кармилицин Илья Николаевич, студент специальности

«Биотехнические системы и технологии»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,
профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье представлен разработанный медицинский автоматизированный комплекс для рентгеновского исследования хирургических операций протезирования плечевого сустава, его структурно-функциональная схема.

Эндопротезирование суставов является одним из высокотехнологичных методов лечения, который подразумевает под собой замену травмированного или больного сустава на протез [1]. Эндопротезирование является единственным способом, который позволяет восстанавливать утраченные функции суставов в результате травматических повреждений, а также при серьёзных заболеваниях.

Важное значение для проведения хирургических операций протезирования плечевого сустава имеет оснащение рабочего места врача-ортопеда или хирурга различными средствами механизации и автоматизации. Компонировка элементов рабочего места врача должна учитывать пространство, необходимое для размещения врача, пациента и технических элементов.

Разработка медицинского автоматизированного комплекса (МАК) для рентгеновского исследования хирургических операций протезирования плечевого сустава позволяет усовершенствовать рабочие места врача-ортопеда или хирурга посредством внедрения различных средств механизации и автоматизации.

Разработанный МАК состоит из: механизированного кресла-кровати для пациента, рентгеновской трубки, приемника рентгеновского излучения, 3D-манипулятора перемещения рентгеновской трубки, 3D-манипулятора перемещения

приемника рентгеновского излучения, 3D-манипулятора перемещения видеокамеры, компьютерной системы управления, системы видеоконтроля.

Разработанная структурно-функциональная схема МАК для рентгеновского исследования хирургических операций протезирования плечевого сустава представлена на рис. 1.

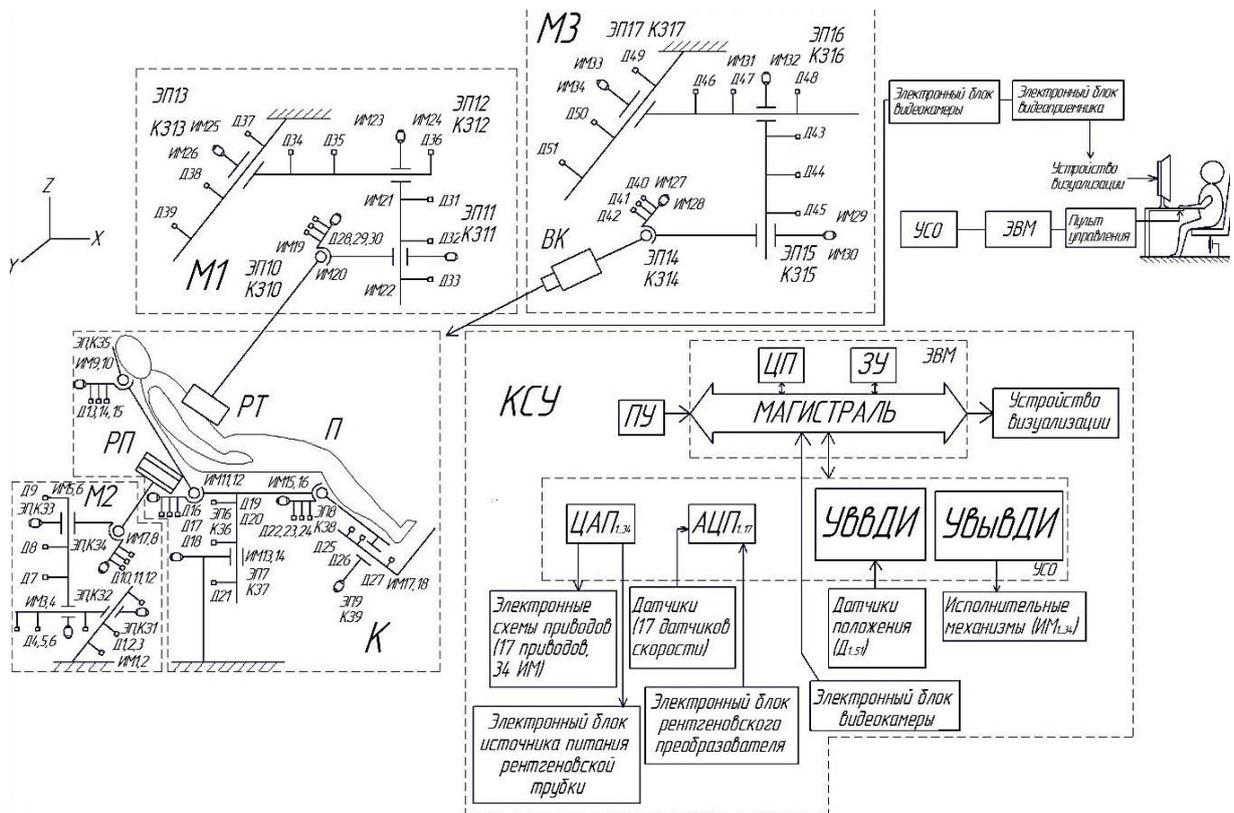


Рис. 1. Структурно-функциональная схема МАК для рентгеновских исследований

Механизированное кресло-кровать (К) (рис. 2) необходимо для комфортного размещения пациента перед началом операции. Конструктивно кресло-кровать состоит из подголовника, спинки, сиденья, подножки, подставки и ножки [1-4]. Спинка, подголовник и подножка снабжены механизмами вращательного движения и могут совершать вращательное движение в параллельной пациенту плоскости. Подставка и ножка снабжены механизмами линейного движения и позволяют регулировать длину подножки и высоту кресла.

3D-манипуляторы необходимы для пространственного перемещения в трех плоскостях различных инструментов.

МАК имеет три таких манипулятора – для перемещения рентгеновской трубки, для перемещения приемника рентгеновского излучения и для перемещения видеокамеры (ИМ-ИМ34).

3D-манипулятор конструктивно состоит из направляющих, трех механизмов линейного движения и одного механизма вращательного движения. К каждому механизму через редуктор, необходимый для передачи вращательного момента, подключен электродвигатель. Для соединения манипулятора и рабочего инструмента на нем установлено устройство сопряжения.

В качестве рабочего инструмента в данном МАК выступают рентгеновская трубка (РТ), рентгеновский приемник (РП) и видеокамера (ВК).

Рентгеновская трубка представляет собой электровакуумный диод специальной конструкции для генерации рентгеновского излучения. Трубка состоит из катода, анода и колбы, в которой создается высокий вакуум. Катод выполняется из тугоплавкого материала, вольфрама. На аноде размещается мишень, которая содержит атомы, которые испускают характеристическое излучение. В колбу вмонтировано окно из бериллиевого стекла. Катод, с помощью эмиссии, испускает электроны. Электроны либо тормозятся электрическим полем и испускают тормозное рентгеновское излучение, либо ударяются в мишень и, за счёт перехода с внешних электронных оболочек на внутренние в мишени, испускают рентгеновское излучение. Рентгеновское излучение имеет длину волны от 10^{-7} до 10^{-12} м.

Датчик рентгеновского излучения служит для приёма рентгеновских лучей, и на выходе будет иметь электрический сигнал. Рентгеновский приёмник состоит: из электронно-оптического преобразователя (ЭОП), ПЗС – матрицы и электронного блока.

Видеосистема предназначена для контроля медицинских процедур. Схема видеоконтроля состоит из камеры, электронного блока видеокамеры, компьютерной системы, 3D-манипулятора и устройства визуализации. 3D-манипулятор рентгеновской трубки (М1) (рис. 3) предназначен для подведения рентгеновской трубки к обследуемой части пациента, в данном случае – плечевого сустава. 3D-манипулятор рентгеновского приемника (М2) предназначен для подведения к исследуемой области приемника рентгеновского излучения, рис. 4. 3D-манипулятор видеокамеры (М3) предназначен для подведения видеокамеры для наблюдения и контроля за хирургической операцией, рис. 5, 6.

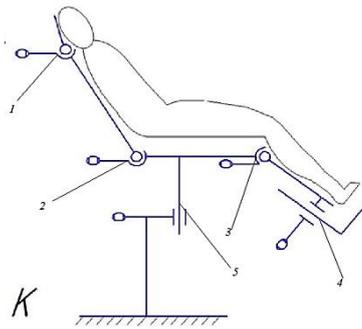


Рис. 2. Кинематическая схема механизированного кресла:
 1 – регулировка подголовника;
 2 – регулировка спинки,
 3 – регулировка подножки;
 4 – регулировка подставки;
 5 – регулировка по высоте

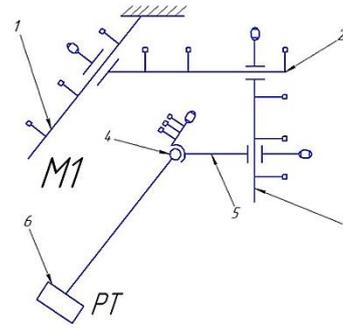


Рис. 3. Кинематическая схема манипулятора рентгеновской трубки М:
 1 – механизм линейного перемещения по оси у;
 2 – механизм линейного перемещения по оси х;
 3 – механизм линейного перемещения по оси z;
 4 – шарнирно-рычажный механизм для движения вокруг оси у;
 5 – устройство сопряжения с РТ;
 6 – рентгеновская трубка

Система видеоконтроля (рис. 5) необходима для наблюдения за ходом исследования врачом. Можно выделить две составные части системы видеоконтроля – систему слежения и систему визуализации.

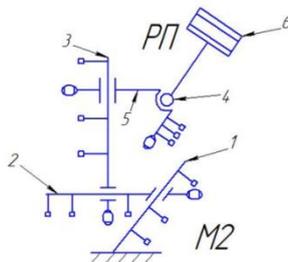


Рис. 4. Кинематическая схема манипулятора рентгеновского приемника М2:
 1 – механизм линейного перемещения по оси у;
 2 – механизм линейного перемещения по оси х;
 3 – механизм линейного перемещения по оси z;
 4 – шарнирно - рычажный механизм для движения вокруг оси у;
 5 – устройство сопряжения с РП;
 6 – приемник

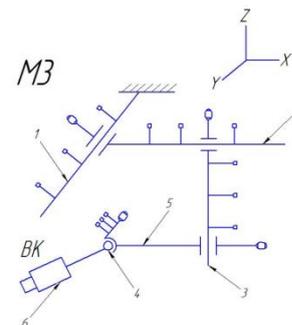


Рис. 5. Кинематическая схема манипулятора видеокамеры М3:
 1 – механизм линейного перемещения по оси у;
 2 – механизм линейного перемещения по оси х;
 3 – механизм линейного перемещения по оси z;
 4 – шарнирно - рычажный механизм для движения вокруг оси у;
 5 – устройство сопряжения с видеокамерой;
 6 – видеокамера

Автоматизация в данном МАК обеспечивается, в первую очередь, компьютерной системой, структурная схема которой изображена на рис. 7. Она позволяет производить рентгеновское исследование без непосредственного участия со стороны человека. Компьютерная система необходима для реализации управляющей программы медицинского автоматизированного комплекса. Компьютерная система состоит из электро-вычислительной машины (ЭВМ), которая включает такие структурные элементы, как центральный процессор (ЦП), запоминающее устройство (ЗУ) и магистраль, которая осуществляет связь и обмен информацией между всеми блоками компьютера.

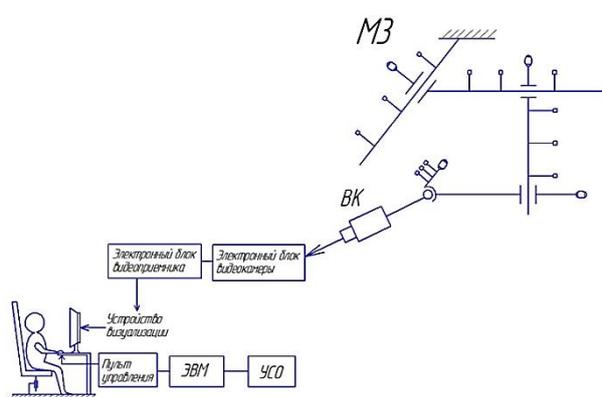


Рис. 6. Структурная схема системы теле- видео- контроля

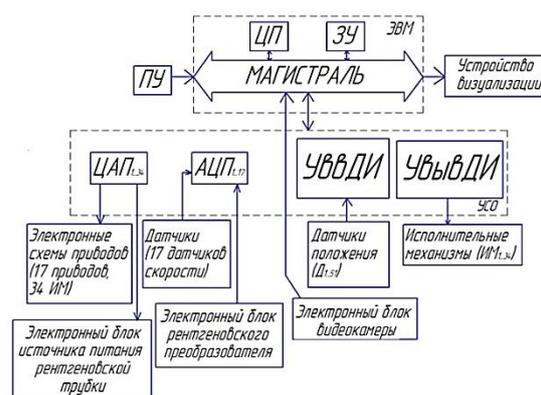


Рис. 7. Структурная схема компьютерной системы

Врач управляет ЭВМ через пульт управления (ПУ) и наблюдает за процессом с помощью устройства визуализации. К устройству вывода дискретной информации ($У_{\text{ВВВДИ}}$) подключены электронные ключи. К устройству ввода дискретной информации ($У_{\text{ВВДИ}}$) подключены электронный блок видеокамеры (ЭВБ) и датчики (Д).

Устройство сопряжения с объектом предназначено для ввода сигналов в ЭВМ и вывода из неё. УСО состоит из цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), аналогово-цифрового преобразователя (АЦП), устройств вывода и ввода дискретной информации.

Выводы: разработанная структурно-функциональная схема медицинского автоматизированного комплекса позволяет вести медицинские хирургические операции протезирования плечевого сустава без непосредственного участия врача-ортопеда. Усовершенствовано рабочее место врача-ортопеда посредством внедрения различных средств механизации и автоматизации.

Литература

1. Таран В.М. Биотехнические системы медицинского назначения: учеб. пособие / В.М. Таран, А.В. Лясникова. – М.: Прондо, 2015. – 412 с.
2. Таран В.М. Проектирование технических устройств и систем медицинской аппаратуры / В.М. Таран, А.В. Лясникова. – Саратов: Электронное учеб. издание. – ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий, 2013. – 456 с.
3. Боголюбов С.К. Инженерная графика / С.К. Боголюбов. – Москва: Машиностроение, 2001. – 352 с.
4. Таран В.М. Конструирование деталей, узлов и элементов биотехнических систем: учеб. пособие / В.М. Таран, О.А. Дударева. – М.: Прондо, 2015. – 306 с.

УДК 620.22:620.18

Современные материалы и инновационные технологии, применяемые при производстве предметов форменной одежды

Киселев Александр Дмитриевич, кандидат военных наук, доцент кафедры
«Технология и товароведение одежды и обуви»;

Токарев Вячеслав Александрович, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Технология и товароведение одежды и обуви»

Филиал федерального государственного казенного военного образовательного
учреждения высшего образования «Военная академия материально-технического
обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева»

Министерства обороны Российской Федерации в г. Вольске

В статье рассмотрены современные материалы, применяемые при изготовлении предметов полевого обмундирования. Проанализированы технологии придания полевой форме рациональных физических свойств, таких как влагоотведение, паропроницаемость, теплоизоляция, ветроводозащита.

В последнее время как в научных исследованиях, так и в практике создания комплекта полевого обмундирования для военнослужащих Вооруженных сил (ВС) РФ всё больше внимания уделяется проблеме его соответствия условиям эксплуатации.

Одним из путей создания рационального комплекта полевого обмундирования является использование современных материалов и технологий при его производстве, обеспечивающих в течение продолжительного времени непрерывной эксплуатации

удаление влаги с поверхности тела, воздухообмен пододежного пространства с внешней средой, необходимую теплоизоляцию, защиту организма военнослужащего от воздействия влаги и загрязнений.

В последнее время возрос объем применения синтетических материалов для изготовления военной одежды. Вследствие их низкого влагопоглощения, электризуемости, недостаточной химической стабильности они оказывают влияние на состояние различных функциональных систем организма военнослужащего. В связи с отмеченным, возникает проблема рационального использования синтетических материалов для изготовления предметов полевого обмундирования.

В 2011 году по запросу Вещевого управления Министерства обороны РФ ОАО «БТК групп» начала разработку принципиально нового комплекта обмундирования, отвечающего современным требованиям к полевому обмундированию и соответствующего мировому уровню экипировки военнослужащих.

Используя собственный опыт, изучив разработки полевого обмундирования для армий ведущих стран, при помощи лабораторной базы научных учреждений специалисты ОАО «БТК групп» разработали «Всесезонный комплект полевого обмундирования» (ВКПО), который поступает в войска для обеспечения военнослужащих с 2013 года [1, 2].

Главной инновационной особенностью новой полевой формы является ее многослойность, благодаря которой военнослужащие, изменяя сочетание слоев, могут использовать ВКПО во всех климатических поясах России при различных погодных условиях в широком температурном диапазоне от +15 °С до -40 °С [3, 4]. Стоит отметить, что для производства нового полевого обмундирования использовались самые современные материалы и инновационные технологии.

Современные материалы и инновационные технологии производства отдельных предметов одежды и обуви ВКПО направлены на придание полевой форме физических свойств с оптимальными показателями, таких как воздухопроницаемость, водоотведение, водозащита, теплоизоляция и ветрозащита [3].

При производстве обуви, входящей в состав ВКПО, используются специальные детали и материалы, например, подошва «VIBRAM», мембрана «GORE-TEX», материалы «Cardura» и «Cambrelle» [4, 5].

Мембрана «GORE-TEX» обеспечивает комфорт и всепогодную защиту, так как свободно пропускает пар (рис. 1). Ее поры примерно в 700 раз крупнее молекулы водяного пара, благодаря чему пар может свободно выходить из обуви. Мембрана

обладает высокими свойствами водонепроницаемости и имеет очень высокую воздухопроницаемость. Каждый квадратный сантиметр ткани имеет 1,4 миллиарда мельчайших пор. Эти поры примерно в 20,000 раз меньше капли воды, и поэтому влага снаружи не способна проникнуть в обувь.

Подошва «VIBRAM» – удобная и прочная, применяемая в производстве ботинок с высокими берцами для низких температур.

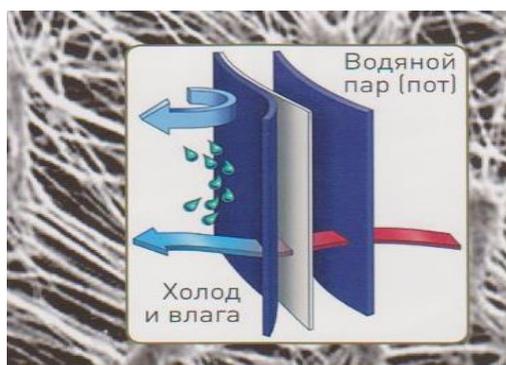


Рис. 1. Мембрана «GORE-TEX»

Подошва «VIBRAM» – комбинированная, с ярко выраженным глубоким рифлением самоочищающегося протектора, устойчивая к многократным изгибам и агрессивным средам, морозостойкая. Подошва «VIBRAM» имеет следующие достоинства: отличное сцепление как на сухой, так и на мокрой поверхности (нескользкие свойства подошвы сохраняются в различных температурных режимах как в жару, так и в холод), а также повышенную износостойкость [4].

«Cambrelle» – материал для обувной подкладки и стелек. «Cambrelle» похож на губку. Он очень пористый и может впитывать в три раза больше влаги, чем весит сам (рис. 2).



Рис. 2. Материал «Cambrelle»

Данный материал быстро высыхает и позволяет влаге циркулировать. Таким образом, ногам военнослужащего сухо и комфортно в процессе носки обуви.

«Cardura» – высокоэффективный материал для верха ботинок с высокими берцами, стойкий к трению, разрывам и потертостям. Он в 2 раза более долговечен, чем стандартный нейлон, в 3 раза, чем полиэстер, и в 10 раз, чем хлопковое волокно.

При производстве предметов одежды ВКПО применялись самые современные технологии.

Для отдельных изделий (нательного флисового белья и флисовой куртки) использовались технологии влагоотведения, паропроницаемости и теплоизоляции (рис. 3).

Выделение пота – это естественная реакция организма на перегрев. Выделяя пот, организм снижает температуру поверхности кожи. Чем быстрее впитывается влага (пот) с поверхности кожи, тем более комфортно ощущает себя человек. Известно, что изделия из материалов с гладкой поверхностью прилипают к увлажненному телу, ослабляя потоотделительную функцию кожи. Белье нательное флисовое хорошо впитывает и отводит влагу, быстро высыхает, а также пропускает воздух, обеспечивая воздухообмен. При достаточном уровне влагоотведения и паропроницаемости оба изделия обладают заданными теплоизоляционными свойствами. Ворсовая изнаночная сторона белья флисового и густой ворс с двух сторон куртки флисовой удерживают воздух, сохраняя тепло тела.

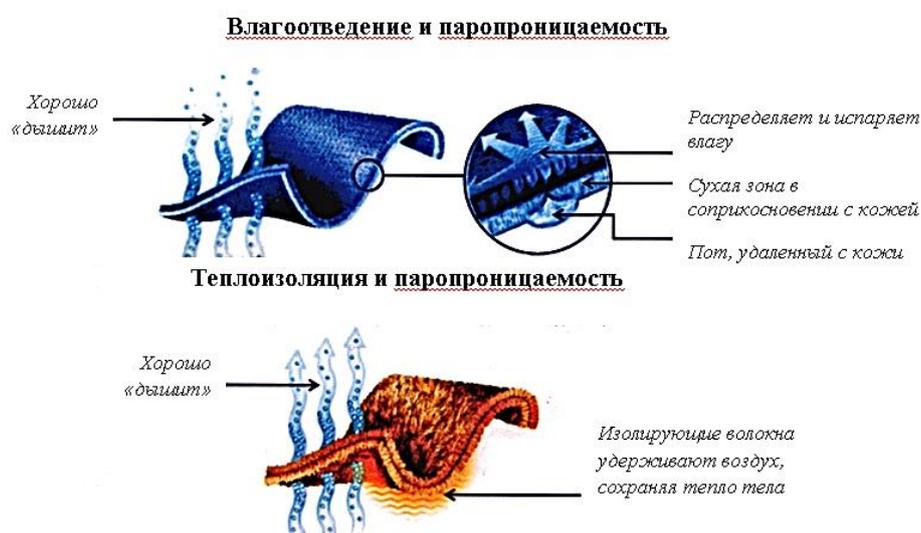


Рис. 3. Технология влагоотведения, паропроницаемости и теплоизоляции

Вода – сильный проводник тепла. Мокрая одежда может стать причиной переохлаждения, а сухая поверхность ткани позволяет сохранить тепло тела. Наружные слои ВКПО не пропускают внутрь атмосферную влагу за счет применения технологии водоотталкивающей обработки поверхности тканей верхних изделий (костюм

ветроводозащитный, жилет утепленный, куртка утепленная) (рис. 4).



Рис. 4. Технология водоотталкивающей обработки поверхности тканей

Еще одной интересной технологией придания тканям верхних изделий (костюм демисезонный, костюм утепленный) водоотталкивающих и ветрозащитных свойств является обработка (капсуляция) волокон ткани тонкой полимерной (на основе силикона) пленкой (рис. 5).

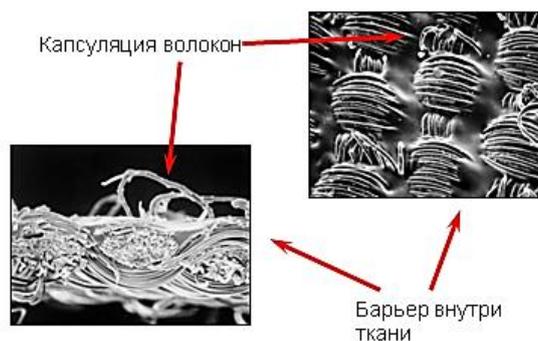


Рис. 5. Технология обработки ткани силиконом

Располагаясь на внешней поверхности каждого отдельного волокна, силиконовая пленка образует новую поверхность, своеобразный «зонтик», наподобие того, что существует на внешней поверхности растений, шерсти животных, перьях птиц.

Силиконовая пленка не перекрывает капиллярно-пористую структуру волокнистого материала, сохраняя тем самым его воздухопроницаемые свойства, поскольку микропоры волокна остаются открытыми для воздухообмена. Такое решение обеспечивает сохранность тепла за счет хорошей воздухопроницаемости, а также за счет небольшого коэффициента поглощения влаги.

Решением проблемы повышения ветроводозащитных свойств и уменьшения веса верхних изделий, таких как костюм ветроводозащитный и жилет утепленный,

явилось применение технологии ламинирования тканей мембраной на основе политетрафторэтилена или PTFE (рис. 6).

Политетрафторэтилен или PTFE – это синтетический материал, который может быть растянут для создания пористой мембраны, которую затем наносят на ткань путем ламинирования, чтобы обеспечить ее водонепроницаемость, ветронепроницаемость и жаростойкость. Такая ткань является идеальным решением для таких предметов всепогодного комплекта полевого обмундирования, как костюм ветровозащитный, жилет утепленный и т.д.

Мембраны на основе PTFE устойчивы к действию высоких и низких температур, обеспечивая военнослужащим защиту при экстремальных условиях окружающей среды, с которыми они сталкиваются во время повседневной деятельности.

Мембраны пропускают пот во внешний слой ткани, способствуя регуляции температуры тела и позволяя военнослужащим дольше чувствовать себя комфортно. Водонепроницаемые свойства мембраны предотвращают попадание воды в пододежное пространство, обеспечивая военнослужащим защиту в самых жарких и холодных условиях.



Рис. 6. Мембраны на основе PTFE

«Дышащая» и водонепроницаемая технология мембран также сочетается с легким весом и удобством, что представляет решение, которое является преимущественным в ряде ситуаций.

Изделия из мембранных тканей имеют особенности ухода за ними и ремонта. Их нельзя стирать обычными моющими средствами, стиральный порошок засоряет пористую структуру мембраны, что приводит к потере её специфических качеств. Мембрана в этом случае прекращает «дышать», снижается свойство

воздухопроницаемости. То же самое происходит при использовании кондиционеров и отбеливателей.

Моющие средства, в состав которых входит хлор и его производные, оказывают действие, обратное закупориванию пор мембранной ткани. Молекулы хлора оказывают на мембрану перфорирующее действие, за счет чего она начинает лучше «дышать», но вследствие этого промокать. Таким образом, снижаются водоотталкивающие защитные свойства мембранной ткани. Для изделий из мембранных тканей рекомендуется стирка с использованием специальных моющих средств (для мембранных тканей), а также возможна стирка с использованием хозяйственного мыла.

Предметы ВКПО из мембранной ткани можно стирать в стиральной машине в режиме бережной стирки при температуре 30 °С. Загрязнения мембранной ткани также легко удаляются при помощи ручной стирки. Температура воды выше 40 °С склеивает поры, а также придает ткани серо-бурый оттенок, так как плёнка попросту сваривается. Нельзя отжимать, так как это оказывает отрицательное действие на специфические свойства мембранной ткани. Отжим наносит непоправимый вред волокнам ткани, они растягиваются и рвутся. После стирки изделия отжимаются вручную, но без скручивания.

Мембранные изделия сушатся в расправленном виде при комнатной температуре. Помещение, в котором производится сушка, должно быть проветриваемым. Не допускается попадание прямых солнечных лучей во избежание выгорания верхнего слоя мембранных материалов. Допускается сушка в сушильном барабане.

Изделия из мембранных тканей ни в коем случае нельзя гладить, так как высокая температура может повредить структуру ткани.

Для восстановления водоотталкивающих свойств мембранных материалов можно использовать различные специальные аэрозоли на основе фтора или жидкости для стирки.

Фтористые составы позволяют создать водоотталкивающую пленку, которая не будет препятствовать движению воздуха. Кроме того, плёнка затруднит проникновение внешних загрязнений и повысит стойкость ткани к воздействию ультрафиолета.

Жидкие средства добавляются при полоскании, повторяя процедуру через 1 - 2 стирки, так как более частое использование засорит мембрану. Пропитку в форме спрея можно наносить один раз в 3-4 недели активной эксплуатации изделия.

Пропитывать мембранные материалы можно только чистыми, после стирки или очистки.

Мембранная ткань является непревзойденным материалом для полевого обмундирования, используемого в экстремальных условиях.

Из-за неправильной эксплуатации в мембранных тканях происходит «инфаркт мембраны» – микроразрывы волокон, в результате чего они теряют способность «дышать» (рис. 7).

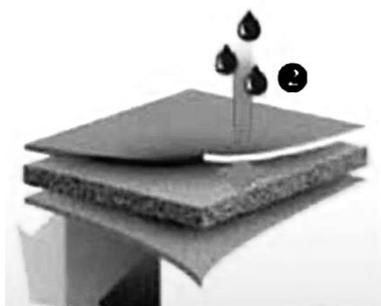


Рис. 7. Поврежденная мембрана

Для ремонта мембранных изделий может быть использован набор самоклеящихся заплаток из мембранных тканей с клеевым слоем, приклеивающихся при надавливании (прямоугольная – 10 x 5 см и круглая – 7,6 см).

Заплатки, находящиеся в этом наборе, обеспечивают временный ремонт водостойких изделий из мембранных тканей.

До использования, заплатки должны храниться в запечатанном пластиковом пакете. Участок изделия, предназначенный для ремонта, должен быть сухим и чистым.

Заплатки не приклеятся надежно, если ремонтируемое изделие имеет неровные края, или жирную или масляную поверхность. Заплатка должна перекрывать поврежденное место, по крайней мере, на 15 мм по всем направлениям.

Рекомендуется перед применением заплатки удалить с нее защитную пленку, ремонтируемое изделие поместить на ровную гладкую горизонтальную поверхность и приложить заплатку клеевой поверхностью вниз, надавив пальцами в течение 30 секунд.

Изделием можно пользоваться сразу же, однако клей приобретёт полную силу в последующие 12-24 часа.

Долговечность заплатки улучшится, если использовать нагрев и умеренное давление. Для этого можно использовать чистый утюг, нагретый до средней температуры.

Теплозащитные свойства верхних изделий ВКПО (жилет утепленный, костюм утепленный) обеспечиваются за счет применения технологии теплоизоляции (рис. 8).

В качестве утеплителя в этих изделиях используется 100% полиэстер, представителем которого является холлофайбер.

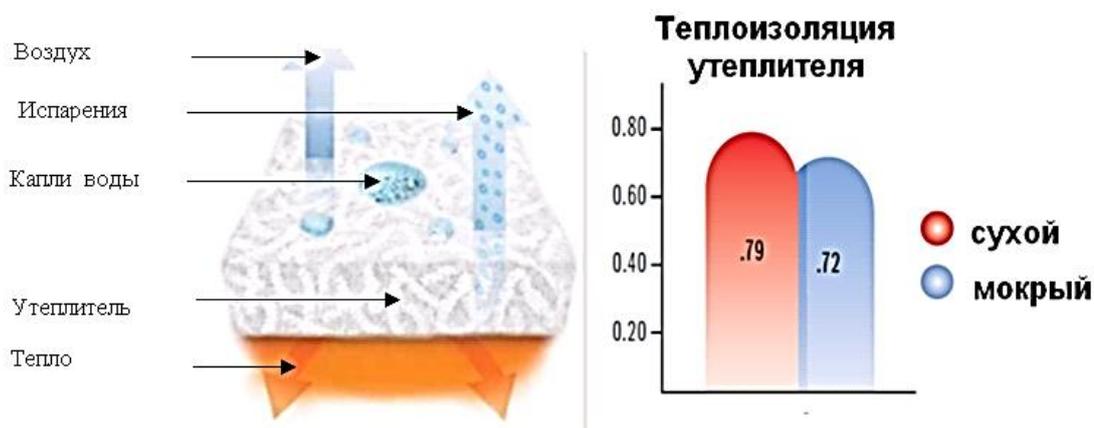


Рис. 8. Технология теплоизоляции

Холлофайбер – это полиэфирные волокна, скрепленные между собой термическим методом при температуре 150 °С. Это значит, что между ними нет никакого связующего материала, который со временем может разрушаться и выделять вредные для организма военнослужащего вещества [6].

В 2007 г. отечественный утеплитель холлофайбер был сертифицирован на экологическую безопасность «Эко-Текс Стандарт 100 GLASS 1».

К уникальным свойствам холлофайбера относятся – гипоаллергенность, антистатичность, практически нулевая сорбция и гигроскопичность, огнестойкость, превосходная формоустойчивость, малая теплопроводность. Холлофайбер – синтетический материал с ограниченной способностью к распространению пламени. Это свойство актуально для полевого обмундирования, так как снижает возможность ее загорания на военнослужащем. По огнестойкости холлофайбер не только не уступает зарубежным синтетическим аналогам, но и превосходит их. При его соприкосновении с огнем происходит оплавление, коксование полиэстеровой основы. При этом отсутствует выделение гари, копоти и дыма. Установлено, что холлофайбер сохраняет свойства по нераспространению пламени даже после 12 стирок при температуре 75 °С и

барабанной сушке [7].

Все эти свойства подтверждены сертификацией холлофайбера по стандарту EN 533. Серия тестов, проведенных в аккредитованных европейских лабораториях при участии «CENT-EXBEL» (Брюссель, Бельгия) подтвердила, что холлофайбер, хотя и может повреждаться при соприкосновении с пламенем, но любое воспламенение или повреждение материала остается локализованным в точке приложения первоначального источника зажигания.

Холлофайбер исследовался на электростатику, продемонстрировав уникально низкие показатели удельного поверхностного электрического сопротивления (не «щелкается», не «бьется» током, не искрит) [8].

Также следует отметить, что термошпитевые волокна холлофайбера имеют спиралевидную структуру, которая позволяет возвращать форму. Для зимней военной одежды это важно, поскольку в ней должна быть определенная толщина утеплителя. Если вдруг в ходе эксплуатации произойдет уплотнение или смещение утеплителя, то материал возвращается в первоначальную форму.

Эффективность холлофайбера как утепляющего материала подтверждается тем, что в сухом состоянии его теплопроводность составляет менее 0,04 Вт/(м*С), это достаточно мало.

Утеплитель «Холлофайбер» рекомендован к использованию во всех климатических поясах, в том числе 1Б (IV) – Арктика (по данным ГУ НИИ медицины труда Российской Академии медицинских наук).

В настоящее время изменился подход к обеспечению гигиены военнослужащего. Раньше в качестве утеплителя для зимней одежды применялись гигроскопичные материалы (хлопок и шерсть), которые впитывали и задерживали влагу. Современные синтетические утеплители должны обеспечивать отведение влаги от тела. Таким свойством обладает холлофайбер, у которого низкая сорбционная способность (порядка 1 %), следовательно, в эксплуатации он будет близок к сухому состоянию (рис. 9).



Рис. 9. Волокно холлофайбера

Таким образом, современные материалы и инновационные технологии производства отдельных деталей всесезонного комплекта полевой обмундирования позволили придать полевой форме эргономические и функциональные характеристики, обеспечивающие военнослужащему комфорт и всепогодную защиту от внешних факторов и, как следствие этого, сохранение высокой жизнедеятельности в целом.

Литература

1. Указ Президента от 31.07.2014 № 544 «О внесении изменений в Указ Президента Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 293 «О военной форме одежды, знаках различия военнослужащих и ведомственных знаках отличия». – М.: Воениздат, 2014. – 35 с.
2. Приказ Министра обороны РФ от 20.10.2014 г. № 700 «Об описании предметов военной формы одежды военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации». – М.: Воениздат, 2014. – 27 с.
3. Инструкция по эксплуатации всесезонного комплекта полевой обмундирования. – СПб.: ОАО «БТК-Групп», 2015. – 31 с.
4. Техническое описание изделий (опытная носка). – СПб.: ОАО «БТК-Групп», 2011. – 30 с.
5. ТУ 858-5992-2009. Ботинки с высокими берцами для низких температур для военнослужащих. – М.: Издательство стандартов, 2009. – 27 с.
6. Единая информационная система Textilmarket.ru товаров и оборудования текстильной и легкой промышленности // Текстильная промышленность. – 2007. – № 3. – С. 80.
7. Филатов И. Утеплитель сертифицирован / И. Филатов // Экспедиционер. – 2007. – Вып. 1. – С. 4.
8. Бессонов И. Испытания холлофайбера / И. Бессонов // NEW TEXTILE NEWS. – 2008. – № 5. – С. 4.

Ткани, защищающие от электромагнитного излучения

Красовитов Роман Александрович, старший преподаватель кафедры

«Технология и товароведение одежды и обуви»;

Бурлаков Владимир Иванович, кандидат военных наук, профессор кафедры

«Технология и товароведение одежды и обуви»

Филиал федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева»

Министерства обороны Российской Федерации в г. Вольске

В данной статье рассматривается природа электромагнитного излучения, его негативное воздействие на инфраструктуру и организм человека; предложены методы защиты военнослужащего от вредного влияния электромагнитного смога посредством изготовления специальной одежды из экранирующих тканей российского производства «Нанотекс», «Экотекс», «Метакрон».

Электромагнитное поле, частным случаем которого является электромагнитное излучение, можно считать особой формой материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между заряженными частицами. Взаимосвязь электрического и магнитного поля заключается в том, что любое изменение одного приводит к появлению другого: переменное электрическое поле, которое индуцируется движущимися зарядами (источником поля), возбуждает в смежных областях пространства переменное магнитное поле, которое, в свою очередь, возбуждает в прилегающих к нему областях пространства переменное электрическое поле, и т.д.

Таким образом, электромагнитное поле (ЭП) распространяется от точки к точке пространства в виде электромагнитных волн (излучений). В связи с конечной скоростью распространения, зависящей от свойств среды, ЭП может существовать автономно от источника излучения и не исчезает при устранении источника [1].

Электромагнитное излучение представляет собой переменное во времени электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве с конечной скоростью.

Впервые мировое научное сообщество проявило интерес к негативному воздействию электромагнитного излучения после ряда испытательных ядерных взрывов СССР и США в 50-60 гг. XX века. Так, после взрыва США в 1962 году термоядерной бомбы на высоте около 400 км над Тихим океаном, была зафиксирована

величина напряженности электрического поля электромагнитного излучения. Она достигла нескольких десятков тысяч вольт на метр, начиная с места взрыва и далее, на протяженности более 1,5 тысяч км, что привело к выходу из строя электрического оборудования на прилегающих территориях. Одновременно образовался искусственный радиационный пояс Земли, который держался на протяжении 5 лет, повредив более трети всех находившихся на орбите спутников [2].

Уязвимыми к воздействию электромагнитного излучения являются энергетическая система, системы связи и телекоммуникации, транспортная инфраструктура, топливный сектор, продовольственная безопасность, водоснабжение, банковско-финансовый сектор экономики, а также организм человека. В современной истории имели место террористические акции с применением неядерных источников электромагнитного излучения.

В связи с этим с 2010 года в Великобритании регулярно проводятся ежегодные международные совещания представителей правительств и частных компаний, посвященные в том числе вопросам защищенности от воздействия электромагнитного излучения [3].

Все искусственно сгенерированные электрические, магнитные и электромагнитные поля составляют электромагнитное загрязнение окружающей среды, так называемый, «электросмог». Источниками являются все виды электроприборов, электропроводка, причем чем мощнее прибор, тем более агрессивное поле. Если человек попадает в зону повышенного уровня электромагнитного излучения, происходят сбои в функционировании всех органов и систем человеческого тела.

Негативное влияние испытывают нервная, эндокринная, иммунная, мочеполовая системы организма. Электромагнитное излучение приводит к головным болям, утомляемости, нарушениям сердечно-сосудистой, нервной систем, страдает иммунная система человека.

Наиболее подвержены воздействию электромагнитного излучения кровь и глаза, повышается частота онкологических заболеваний и развитие катаракты, увеличивается количество людей, страдающих кожными заболеваниями. Изменяется частота сердечных сокращений и артериальное давление. Влияние внешнего электромагнитного поля на организм начинается на молекулярном и клеточном уровнях. Учитывая всеохватывающее распространение телекоммуникационных сетей, мобильной связи, различных технических средств, в группе риска находится 99,9 % населения Земного шара. К ним, в первую очередь, относятся следующие категории:

I группа – беременные женщины и маленькие дети;

II группа – люди, длительное время работающие на компьютерной технике и постоянно находящиеся под воздействием электромагнитного излучения;

III группа – жители районов вокруг важных государственных и промышленных объектов, где сосредоточено наибольшее количество средств радиолокации, а также жители населенных пунктов, расположенных в непосредственной близости от аэродромов и других объектов излучения [4].

Для защиты тела человека, зданий и техники от электромагнитного излучения разработаны экранирующие материалы, такие как экранирующая одежда, краски, ткани.

В зависимости от типа поля, которое нужно экранировать, различают электростатическое, магнитостатическое и электромагнитное экранирование. Экранирование высокочастотных полей основывается на двух основных физических свойствах: отражении и поглощении электромагнитных волн при переходе из одной среды в другую. Оба эти эффекта снижают энергию электромагнитной волны, прошедшей за экран. Чаще всего в качестве материала экрана используется проводник. Разработанные экранирующие материалы (кроме экранирующих красок) содержат в своем составе металлические волокна (медные, серебряные или стальные), образующие сетку. Именно эта сетка и служит защитным экраном.

Электромагнитная волна при взаимодействии с экраном частично отражается от его поверхности, частично проникает в стенку экрана, там частично поглощается, многократно отражается от его стенок и, в конечном итоге, частично проникает в экранирующую область. При этом все вышеперечисленные процессы сопровождаются потерями энергии электромагнитной волны, а, следовательно, ослабляют ее действие.

Создание экранирующих материалов является результатом длительных научных исследований. В Европе производителем уникального высокотехнологичного текстиля с особыми свойствами является компания «Swiss-Shield®». В России наилучшие экранирующие свойства отмечены у металлизированных тканей серий «Нанотекс», «Экотекс», «Метакрон» [5].

Металлизированный материал «Нанотекс» обеспечивает ослабление электромагнитного излучения в диапазоне частот от 1 МГц до 15 ГГц на уровне не менее 24 дБ, обладает высокой степенью прозрачности в оптическом диапазоне, однородностью и изотропностью электрофизических характеристик, отличается легкостью, гибкостью, драпируемостью и привлекательным внешним видом.

Технические характеристики материала: сырьевой состав – 100 % полиэфир; поверхностная плотность – 13-15 г/м²; толщина – 65 мкм; ширина – 150 см; покрытие – Al, INOX; удельное поверхностное электрическое сопротивление: Al – (4,2±0,3) Ом, INOX – (40,5±1,0) Ом; ослабление интенсивности электромагнитного излучения в диапазоне частот от 1 МГц до 15 ГГц на уровне не менее 24 дБ. Применяется для защиты человека от неблагоприятного воздействия электромагнитного излучения широкого диапазона; для создания средств маскировки и имитации объектов военной техники; для защиты информации и обеспечения работоспособности оборудования [6].

Экранирующая ткань «Экотекс» рекомендована для изготовления средств индивидуальной защиты от электромагнитного излучения персонала различных предприятий и организаций, медицинских учреждений, населения, проживающего в зоне активного действия электромагнитного излучения, а также для специальных целей при создании средств маскировки и имитации объектов военной техники.

Ткань имеет привлекательный внешний вид, драпируется, окрашивается в широкой колористической гамме. Технические характеристики материала: поверхностная плотность – 180-220 г/м²; ширина – 150 см; воздухопроницаемость – не менее 30 дм³/м²с; удельное поверхностное электрическое сопротивление – не более 1,0х10⁶ Ом; ослабление интенсивности ЭМИ: в низкочастотной области 0,3-1300 МГц на уровне 70-30 дБ, в высокочастотной области – 8,4-16 ГГц на уровне 22-16 дБ.

Производство тканей вида «Метакрон» основано на применении гальванической технологии, которая обеспечивает сплошное двухстороннее никелевое или никелево-медное покрытие толщиной до 12 мкм материала-основы. Технология отличается высокой экономичностью и стабильностью.

Выпускаются металлизированные ткани на различной основе: полиэфирной, полиамидной, параамидной «Русар», стеклянной, базальтовой, кремнеземной, хлопковой, комбинированной (например, хлопок с полиэфиром или полиамидом).

Ткани с высокой отражательной способностью обеспечивают экранирование электромагнитных излучений в широком диапазоне частот с защитным эффектом свыше 99,99 %. Высокие теплоизоляционные свойства тканей за счет теплового отражения имеют коэффициент экранирования инфракрасного излучения 0,4-0,6 в диапазоне длин волн от 2 до 14 мкм. Это расширяет возможности применения тканей для защиты или сохранения тепла при изготовлении спецодежды для личного состава, выполняющего задачи в экстремальных температурных режимах. Наряду с металлическими характеристиками, тканям «Метакрон» присущи высокие текстильные

свойства: гибкость, легкость, воздухо- и светопроницаемость. В ряде случаев ткани могут быть воздухо- непроницаемы за счет покрытия тонким слоем резины, силикона или ламинирования полимерными пленками. В зависимости от назначения ткани «Метакрон» выпускаются в широком ассортименте с различной толщиной металлического покрытия от 0,1 мкм до 12 мкм и более. Также может быть различной и ткань-основа: с плотным и редким плетением нитей разной жесткости и химической природы – полимерной горючей и полимерной негорючей (не поддерживает горение), негорючей на основе стекла, кремнезема, базальта. Возможно нанесение металлического покрытия на углеродистые ткани. Ткани с заданным электрическим сопротивлением могут быть использованы также в качестве электроподогреваемых.

Область применения тканей «Метакрон» – изготовление защитной одежды (костюмы, жилеты, накидки), используемой при проведении специальных и спасательных работ; операторов ЭВМ, сотрудников аэродромных и корабельных служб.

Таким образом, в современном мире человек, постоянно окруженный источниками электромагнитного излучения, столкнулся с угрозой вредного воздействия электромагнитного смога. Для эффективной защиты от этого воздействия ведущими зарубежными и российскими компаниями разработаны и внедрены в производство высокотехнологичные ткани, обладающие, наряду с высокими экранирующими свойствами, широким спектром заданных эксплуатационных характеристик.

Литература

1. Архангельский Ю.С. Справочная книга по СВЧ-электротермии / Ю.С. Архангельский. – М.: Научная книга, 2011. – 559 с.
2. Вильданов М. Электромагнитный импульс: угроза гражданской инфраструктуре США / М. Вильданов // Зарубежное военное обозрение. – 2015. – № 10. – С. 33.
3. Башкиров Н. Защита инфраструктуры от электромагнитного импульса: британский взгляд / Н. Башкиров // Зарубежное военное обозрение. – 2015. – № 12. – 41 с.
4. Шостака В.И. Актуальные проблемы физиологии военного труда / В.И. Шостака. – СПб.: Б, 1992. – 238 с.

5. Мищенко О.А. Защита от сверхвысокочастотного излучения / О.А. Мищенко. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского государственного университета, 2007. – 238 с.

6. Текс-Центр. [Электронный ресурс] URL: <http://www.teks-centre.ru> (дата обращения: 11.12.2019).

УДК 66.011

Моделирование нейронной сети константы скорости химической реакции

Кусмарцева Анастасия Всеволодовна, студент направления

«Химическая технология»;

Агрова Юлия Александровна, студент направления

«Химическая технология»;

Миляева Наталья Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

По уравнению константы скорости химической реакции построена нейронная сеть, которая позволяет охарактеризовать действительное состояние химической реакции. В ходе обучения нейронной сети ошибка модели составляет менее 10^{-3} .

Приоритетным направлением в науке являются исследования в области химических технологий. Выбор такой траектории развития обоснован разработкой новых продуктов химической отрасли, совершенствованием характеристик существующих. Химические процессы затрагивают и другие отрасли, а поэтому развитие заводских технологий непрерывно связано с химическими процессами.

Представление зависимостей в ходе химических реакций в виде математических моделей позволяет описать с помощью характеристической функции основные характеристики. Математическая модель сохраняет и отражает все значимые свойства процессов.

Современная методология в химических технологиях использует математическое моделирование для обработки данных, которые получены в ходе эксперимента, для решения задач управления и оптимизации химических процессов. Применение математических моделей способствует совершенствованию

технологических процессов, позволяет выявить не эффективные стороны и тем самым снизить затраты на обеспечение химических процессов. Новейшие модернизированные методики в химических технологиях используют математическое моделирование, так как правильно построенная модель является надежным и недорогим инструментом.

Нейронные сети широко используются для решения разнообразных задач. Среди областей применения нейронных сетей – автоматизация процессов распознавания образов, прогнозирование, адаптивное управление, создание экспертных систем, организация ассоциативной памяти, обработка аналоговых и цифровых сигналов, синтез и идентификация электронных цепей и систем. В химических технологиях нейронные сети используют для прогнозирования. Для нейронной сети задача прогнозирования может быть поставлена таким образом: найти наилучшее приближение функции, заданной конечным набором входных значений (обучающих примеров).

При работе нейронная сеть принимает значения входных переменных и выдает значения выходных переменных. Процесс моделирования нейронных сетей начинается с определения входных значений. Нейронная сеть строится в том случае, если входные данные строго определены. Между входными и выходными данными обязательно должна существовать связь или предположение что связь существует.

Особенность нейронных сетей состоит в том, что зависимость между входом и выходом находится в процессе обучения сети. Для обучения нейронных сетей применяются алгоритмы двух типов: управляемое и не управляемое. Для моделирования нейронной сети определяем входные данные, возможный вид взаимосвязи между входными и выходными данными, проводим процесс обучения нейронной сети.

Кинематика химических реакций позволяет рассмотреть зависимости необходимых параметров, которые оказывают влияние на процесс в ходе эксперимента, поэтому предоставляется обозначить воздействие температуры на скорость. Скоростью химической реакции является отклонение числа молей реагентов в результате химического взаимодействия в единицу времени, в единице объема.

В качестве математической модели рассмотрим зависимость константы скорости химической реакции первого порядка от объемов проб, которые используются в ходе эксперимента при титровании. Данная математическая модель является прототипом искусственной нейронной сети, которая построена для прогнозирования результатов эксперимента.

Уравнение константы скорости химической реакции первого порядка:

$$k = \frac{2,303}{t} \lg \frac{V_0}{V_t}, \quad (1)$$

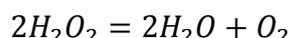
где k – константа скорости химической реакции;

t -время эксперимента;

V_0 – исходный объем;

V_t – объем через время t .

Для нейронной сети используем данные примера 1 [1]. Перекись водорода разлагается по уравнению:



Скорость реакции исследовалась титрованием проб одинакового объема (2мл) перманганатом калия с молярной концентрацией 0,0015 моль/л.

Таблица 1

Исходные данные эксперимента

Время от начала опыта, мин	0	5	10	15	20	30	40
Объем $KMnO_4$, израсходованный на титрование 2 мл пробы, мл	23,6	18,1	14,8	12,1	9,4	5,8	3,7

Подставляя исходные данные из табл.1 в уравнение (1) получаются следующие значения для константы скорости: $k_1 = 0,0531$; $k_2 = 0,0467$; $k_3 = 0,0445$; $k_4 = 0,0460$; $k_5 = 0,0468$; $k_6 = 0,0467$.

Построим нейронную сеть для константы скорости $k = \frac{2,303}{t} \lg \frac{V_0}{V_t}$ на интервале [0; 40]. Вектор входа: $t = [0 \ 5 \ 10 \ 15 \ 20 \ 30 \ 40]$. Вектор цели: $k = [k_1 = 0,0531; k_2 = 0,0467; k_3 = 0,0445; k_4 = 0,0460; k_5 = 0,0468; k_6 = 0,0467]$.

Для моделирования нейронной сети используем ПП Matlab NNTool. Выбираем персептрон прямым распространением сигнала и обратным распространением ошибки (feed-forwardbackprop) с тринадцатью сигмоидными (TANSIG) нейронами скрытого слоя и одним линейным (PURELIN) нейроном выходного слоя. Обучение будем производить, используя алгоритм Левенберга-Маркардта (Levenberg-Marquardt), который реализует функция TRAINLM. Функция ошибки – MSE.

Создаем нейронную сеть с указанными входными и выходными данными (рис. 1).

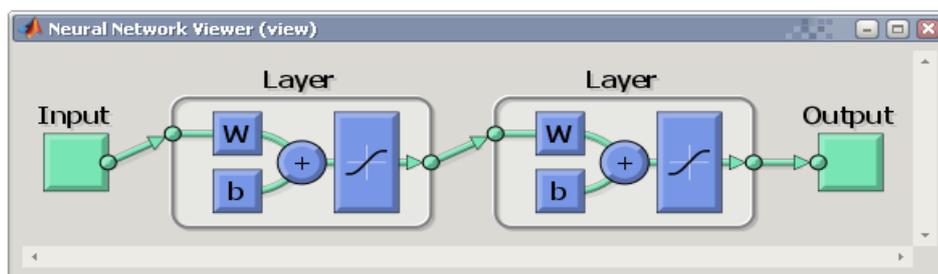


Рис. 1. Нейронная сеть

Произведем обучение сети, чтобы улучшить синаптические связи между нейронами. Для этого воспользуемся параметрами, которые представлены на рис. 2.

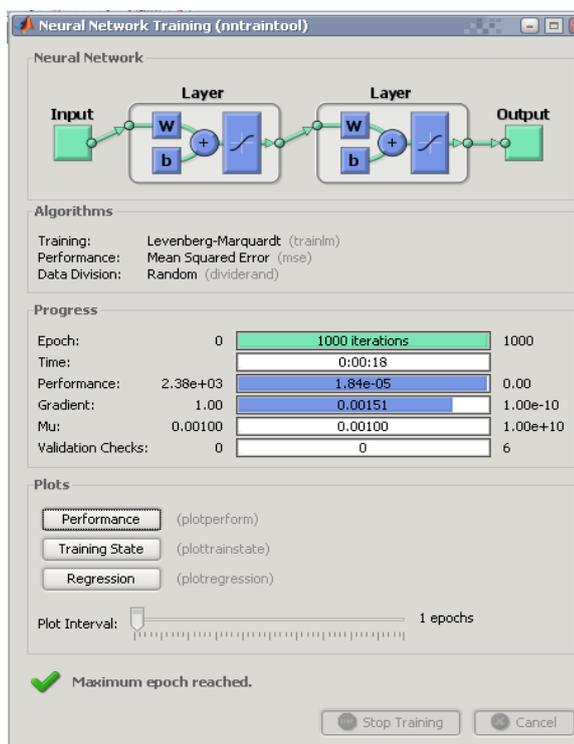


Рис. 2. Обучение нейронной сети

К концу процесса обучения ошибка модели нейронной сети становится очень малой (рис. 3).

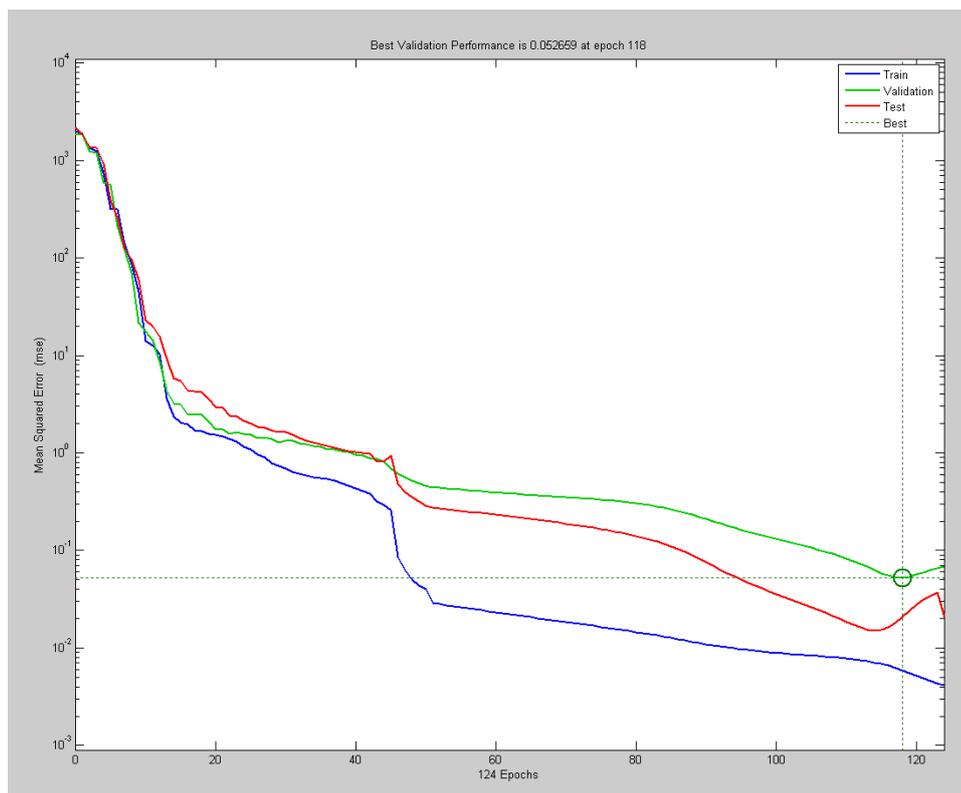


Рис. 3. Изменение ошибки сети в процессе обучения

Литература

1. Письменко В.Т. Кинетика химических реакций. Определение константы скорости и энергии активации реакций: методические указания к лабораторной работе / В.Т. Письменко, Е.Н. Калюкова // УЛГТУ. – Ульяновск, 2002. – 156 с.
2. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М.: РиС, 2013. – 384 с.
3. Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики / В.Г. Редько. – М.: Ленанд, 2015. – 224 с.

**Применение современных технологий к анализу факторов,
влияющих на успеваемость студентов**

Лебедева Яна Владимировна, студент направления

«Информационные системы и технологии»;

Авдошина Татьяна Федоровна, старший преподаватель кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматриваются различные факторы, оказывающие влияние на успеваемость студентов и проводится их анализ методом корреляции с помощью приложения Microsoft Excel.

Учебная успеваемость является одной из наиболее актуальных проблем вуза. Требования к специалистам повышаются, так как существует огромный поток информации и высокий темп развития технологий. Таким образом, необходимо принимать меры по улучшению качества вузовской подготовки и, соответственно, повышению учебной успеваемости студентов. В связи с этим многие исследователи выделяют различные факторы, влияющие на успеваемость студентов. Это личные качества студента, его способность к общению, уровень развития мышления, внимания, памяти. А также наличие положительной мотивации, ответственное отношение к учебе [1].

В результате нашего исследования был проведен анализ факторов, влияющих на успеваемость студентов. Методом корреляционного анализа была выявлена теснота связи между различными факторами и успеваемостью студента.

Были рассмотрены факторы объективного и субъективного характера: успеваемость до поступления в вуз (результаты единого государственного экзамена (ЕГЭ)), курс и возраст студента; количество времени, которое уходит на выполнение домашних контрольных работ, на компьютер или любимое занятие; количество членов семьи, число посещаемых им кружков, спортивных секций.

Для сбора статистической информации были выбраны 53 студента БИТИ НИЯУ МИФИ 2-6 курсов. Им была предложена следующая анкета:

1. ФИО.
2. № группы.
3. Укажите ваш возраст.
4. Сколько часов в среднем проводите за выполнением домашнего задания?
5. Сколько часов в среднем проводите за компьютерными играми, в социальных сетях?
6. Сколько времени проводите за своим любимым занятием (хобби)?
7. Сколько секций, студий посещаете?
8. Укажите количество членов вашей семьи.

Была проведена статистическая обработка полученных анкет. Данные были внесены в приложение Microsoft Excel. Для нахождения связи между факторами применялся метод корреляции.

Корреляционный анализ позволяет обнаружить зависимость между несколькими случайными величинами. Вычисляют коэффициент корреляции, который находится в интервале от -1 до +1. Чем ближе значение коэффициента корреляции к +1, тем сильнее связь между двумя величинами, а чем дальше, тем слабее [2]. Коэффициент корреляции можно вычислить по формуле

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 * (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

В приложении Microsoft Excel с помощью функции КОРРЕЛ был вычислен коэффициент корреляции между средним баллом последней сессии и числовым значением каждого из факторов. Получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Результаты анкетирования

№	Фактор	Коэффициент корреляции
1	Баллы ЕГЭ	0,661676719
2	Количество посещаемых студентом кружков, секций	0,142699236
3	Количество времени, которое студент проводит за компьютерными играми, в социальных сетях и т.д.	0,123880845
4	Количество времени, которое студент проводит за любимым занятием (хобби)	0,04546021
5	Количество членов семьи	0,043909252
6	Количество часов в день, которое студент отводит на домашнее задание	0,023879164
7	Возраст	-0,510321841
8	Курс	-0,535025322

Полученные данные отражены на диаграмме (рис. 1).

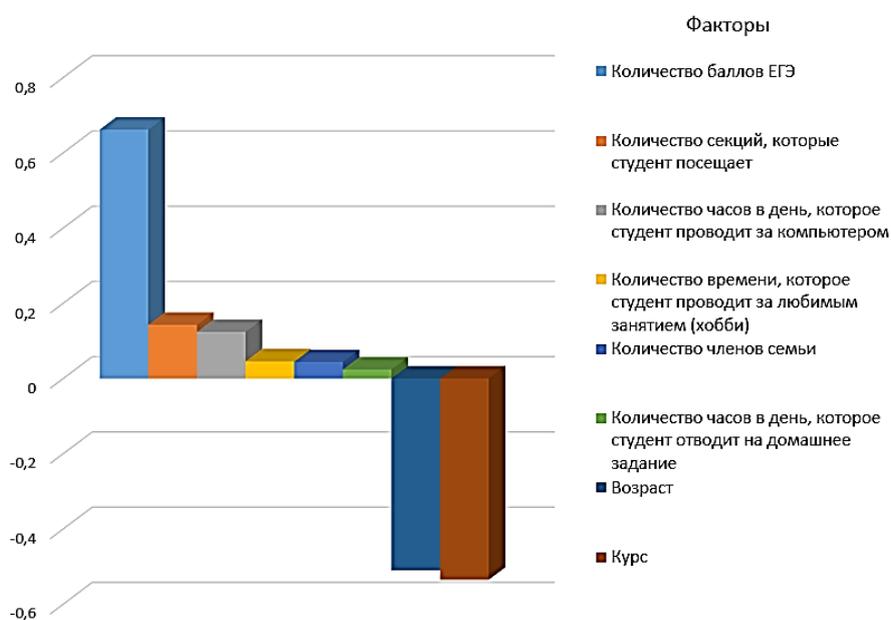


Рис. 1. Диаграмма корреляции

Таким образом, в результате исследования получена прямая связь между способностями студентов и их успеваемостью (наиболее высокий коэффициент корреляции $r = 0,66$). Ученик, который хорошо учился в школе, легко может освоить обучение и в вузе. Значит, успеваемость студента будет в вузе выше, если получены высокие баллы ЕГЭ.

Внеучебная деятельность в целом положительно влияет на успеваемость студента. Занятие спортом не мешают основной учебе в институте, а даже несколько повышают успеваемость, так как спортсмены отличаются хорошим состоянием здоровья, физической подготовленностью, умением ценить и распределять время, настойчивостью, целеустремленностью. Возраст и курс студента не оказывают значительного влияния на успеваемость, хотя с каждым курсом студенты становятся старше, более адаптированы к учебе в вузе и более ответственно должны подходить к учебной деятельности. Возможно, коэффициент оказался ближе к нулю из-за личных качеств студента, его индивидуальности. Интересным оказался тот факт, что на успеваемость студента также незначительно влияет количество часов, затраченное на выполнение домашнего задания. Отчасти это можно объяснить высокой долей субъективности при ответе студентов на вопрос о количестве времени, проводимого за домашним заданием.

Литература

1. Ашырбекова А.С. Психолого-педагогические факторы академической успеваемости и неуспеваемости студентов в процессе становления специалистами / А.С. Ашырбекова // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 3. – С. 154-156.

2. Курс математики для технических высших учебных заведений. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие. В 4-х частях / под ред. В.Б. Миносцева, Е.А. Пушкаря. – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 304 с.

УДК 608.1

Разновидности материалов в имплантологии и выявление наиболее прочных

Легкова Светлана Романовна, студент направления
«Биотехнические системы и технологии»;

Воловикова Анастасия Андреевна, студент направления
«Биотехнические системы и технологии»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,
профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье раскрывается разновидность применения материалов в имплантологии.

Создание имплантата предусматривает собой выбор материала. Этот этап нередко определяет успех всего комплекса опытно-конструкторских исследований и производственных работ.

В настоящее время в эндопротезировании внутрикостных имплантатов актуально использование таких материалов, как металлы и их сплавы, керамика, костный цемент (полиметилметакрилат), полиэтилен и т.д.

Рассмотрим бедренный компонент эндопротеза коленного сустава. Бедренный компонент – крупная, изогнутая часть имплантата, закрепляемая в бедренной кости.

Сравним два бедренных компонента эндопротеза коленного сустава с использованием различных видов металлов. Выясним, чем один металл отличается от другого и какой лучше всего использовать. В первую очередь рассмотрим тантал.



Рис. 1. Эндопротез коленного сустава:

- 1 – бедренный компонент;*
- 2 – большеберцовый компонент;*
- 3 – полиэтиленовый вкладыш*

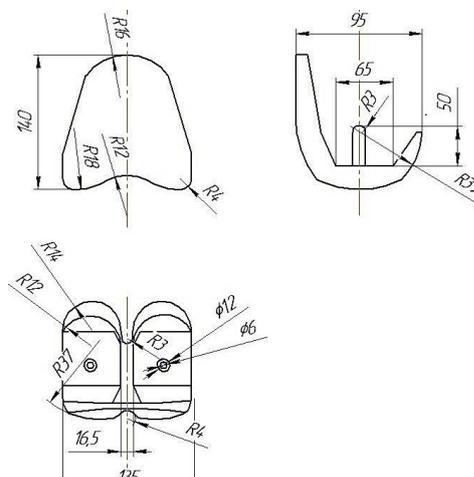


Рис. 2. Чертеж эндопротеза бедренного компонента коленного сустава

Тантал – тяжелый металл характерного синевато-серого цвета. В чистом виде тантал обладает хорошими механическими свойствами, такими как тягучесть, ковкость, твердость. По прочности танталовая жесть (прокатанная и отпущенная) близка к прокатанной и отпущенной стали. Тантал хорошо прокатывается и обрабатывается под давлением. После отжига в холодном состоянии может быть обжат на 60 %. Тантал обладает плохой теплопроводностью и электропроводностью. Сопротивление тантала электрическому току в 7 раз больше, чем у меди, а температурный коэффициент электрического сопротивления меньше, чем у меди. В нагретом состоянии поглощает H_2 , O_2 , N_2 и другие газы, которые полностью отдает при температуре плавления (табл. 1) [1].

Свойства тантала

Атомное число	73
Атомная масса	180,95
Температура плавления	2996 °С
Температура кипения	5458 °С
Атомный объем	0,0180 [нм ³]
Плотность при 20 °С	16,65 [г/см ³]
Кристаллическая структура	Объёмно-центрированная кубическая

Чистый металлический тантал хорошо поддается обработке давлением, обладает необходимой пластичностью для операцийковки, прокатки в лист и фольгу и протяжки в тонкую проволоку. При обработке тантала давлением на холоде он сравнительно медленно нагартовывается. Тантал и его сплавы имеют высокую температуру рекристаллизации.

Основным видом термической обработки тантала является отжиг. Нагрев под термообработку рекомендуется производить только в высоком вакууме (10 мм рт. ст.), так как тантал поглощает из инертных газов примеси внедрения [2].

Тантал является одним из лучших металлических биоинертных материалов благодаря самообразующейся на его поверхности тонкой, но прочной и химически стойкой пленки пентаоксида Ta_2O_5 . Благодаря высоким показателям адгезии, облегчающей и ускоряющей процесс срачивания имплантата с живой тканью, наблюдается низкий процент отторжения танталовых имплантатов и отсутствие воспалительных реакций.

Также рассмотрим титановые сплавы Ti6Al4V и Ti6Al4V ELI (ExtraLowInterstitial – супер чистый) это сплавы, сделанные с добавлением 6% алюминия и 4% ванадия. Эти материалы достаточно часто используются в медицине, из-за высокой биосовместимости с человеческим телом. За счёт своей более высокой прочности относительно других титановых сплавов эти сплавы обладают лучшими характеристиками и отличаются большим сопротивлением к перелому, изгибу. Это обуславливает их использование в качестве основы зубных (стоматологических или дентальных) имплантатов [3].

Титановый сплав Ti6Al4V ELI – усиленная и более чистая версия сплава Ti6Al4V. Это идеальный вариант, когда от титанового сплава нужно получить высокую прочность, отсутствие коррозии, прекрасную биосовместимость и небольшой вес. Он значительно более устойчив к такому явлению, как усталость металла, в сравнении с другими титановыми сплавами. Совокупность данных качеств сделали сплав Ti6Al4V ELI одним из наиболее востребованных сплавов в медицине и стоматологии, в том числе и дентальной имплантологии.

В настоящее время титановые сплавы являются наиболее часто используемыми металлическими материалами в биомедицинских процедурах. Как правило, их используют для имплантации в целях замещения или восстановления утраченных твердых тканей. Титановый сплав Ti6Al4V очень часто является основным медицинским сплавом для производства таких изделий, как искусственные коленные суставы, суставные головки, костные пластины, винты для фиксации костных тканей, протезы сердечного клапана. Основные свойства титановых сплавов представлены в табл. 2 [4].

Таблица 2

Механические свойства титановых сплавов и тантала

Свойство	Ti6Al4V	Ti6Al4V ELI	Ta (металл)
Предел прочности на растяжение, МПа	860	860	994,9
Модуль упругости Юнга, ГПа	114-120	115-120	186,4-190

Рассмотрим зависимость модуля упругости Юнга от температуры для материалов Ta, Ti6Al4V, Ti6Al4V ELI (рис. 3) и выясним, какой материал лучше всего использовать для изготовления бедренного компонента эндопротеза коленного сустава [5].

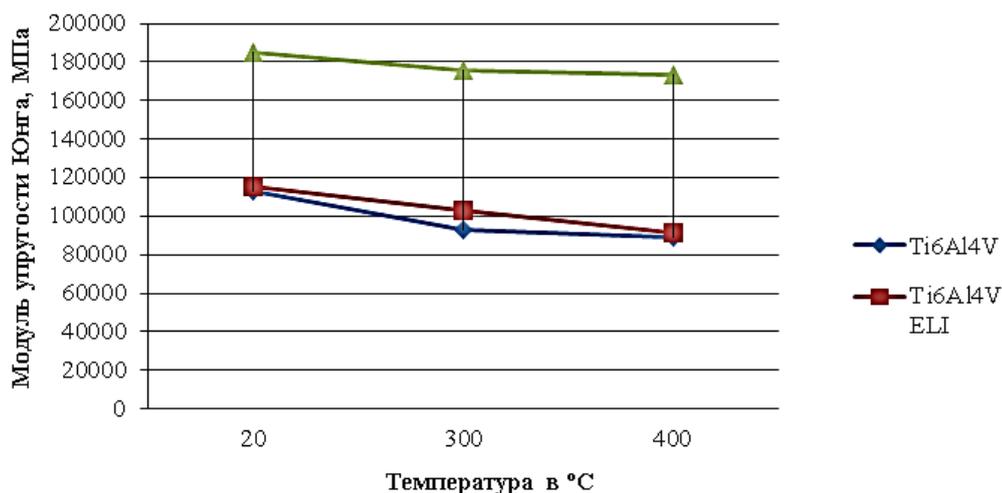


Рис. 3. График зависимости модуля упругости Юнга от температуры

По данным графика можно сделать вывод, что при повышении температуры свойства тантала наименее подвержены изменениям, чем у других материалов, то есть являются статичными. Статичное изменение механических свойств указывает на то, что бедренный компонент эндопротеза коленного сустава, изготовленный из тантала, будет наиболее равномерно распределять нагрузку и наименее подвержен разрушениям.

Выводы: рассмотрены различные виды материалов, используемые в эндопротезировании. Также проведено статическое исследование зависимости модуля упругости Юнга от температуры. В результате этого исследования было выяснено, что бедренный компонент эндопротеза коленного сустава, изготовленный из тантала, будет наиболее прочным.

Литература

1. Белякова О.В. Биосовместимое антимикробное покрытие эндопротеза коленного сустава / О.В. Белякова, И.В. Перинская, С.Я. Пичхидзе. – Самара: Л-Журнал, 2016. – 2 с.
2. Ночовная Н.А. Металлические материалы для эндопротезирования / Н.А. Ночовная, Е.В. Черемушникова, В.Г. Анташев. – ВИАМ, 2014. – 72 с.
3. Кош Р. Хирургия кисти / Р. Кош. Изд-во Академии наук Венгрии. – 1996. – С. 186-203.

4. Эндопротезы крупных суставов: каталог Джонсон & Джонсон. [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Johnson_%26_Johnson (дата обращения: 04.12.2019).

5. Патент Российской Федерации № 2121319. Эндопротез коленного сустава / С.Л. Кабаргин, Г.И. Кузнецов, Л.П. Иванова, 1998. – 12 с.

УДК 541.13:615.4

Влияние длительности катодного процесса на размерные и структурные характеристики электрода Al-PЗЭ

Лукьянова Виктория Олеговна, аспирант кафедры
«Химия и химическая технология материалов»;

Гоц Ирина Юрьевна, кандидат химических наук, доцент кафедры
«Физическое материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В данной работе рассмотрено влияние времени катодного внедрения PЗЭ в алюминиевую матрицу на размерные характеристики структуры, а также образование новой фазы интерметаллического соединения в поверхностном слое алюминия.

Аккумуляторные батареи напрямую преобразуют химическую энергию в электрическую. Возможность иметь небольшие размеры и вес таких батарей позволяют использовать их во многих переносных и компактных устройствах, например, таких как мобильный телефон или переносной компьютер-ноутбук. Основным ограничением плотности энергии в аккумуляторах и недостатком в конструкции катодов является их химическая и структурная нестабильность. Химическая нестабильность связана с взаимодействием между поверхностью электрода и электролитом и возникновением большого числа дырок в кислородном слое. Структурная нестабильность возникает в результате тенденции катионов переходных материалов диффундировать по кристаллической решетке с образованием более стабильных термодинамических фаз [1].

Целью настоящей работы являлось изучение влияния времени внедрения на размерные характеристики структурных осадков Al-PЗЭ сплава.

В качестве объекта исследования применялся алюминиевый электрод. Перед каждым опытом поверхность электродов из алюминиевой фольги очищали от механических загрязнений и полировали тонкодисперсным влажным стеклянным порошком, промывали водой и сушили в вакуумном сушильном шкафу. Формирование сплава Yb-Al по методу катодного внедрения осуществляли в апротонных органических растворах солей иттебрия. Использовали 0,5 М раствор салицилатов иттебрия в диметилформамиде (ДМФ). Растворы готовили методом точной навески солей на весах ВЛТ-200 и растворением в ДМФ при комнатной температуре. Электроды подвергали модифицированию по методу катодного внедрения при потенциале катодной поляризации – 2,9 В относительно неводного хлорсеребряного электрода в течение часа при температуре 25 °С. Напряжение задавалось с помощью импульсного потенциостата Р-20Х.

Как видно из зависимости $i-t$ (рис. 1 и 2) на кривой имеются точки максимума и точки минимума. На основании потенциостатических кривых был проведен расчет размерных характеристик зародышей образующейся новой фазы.

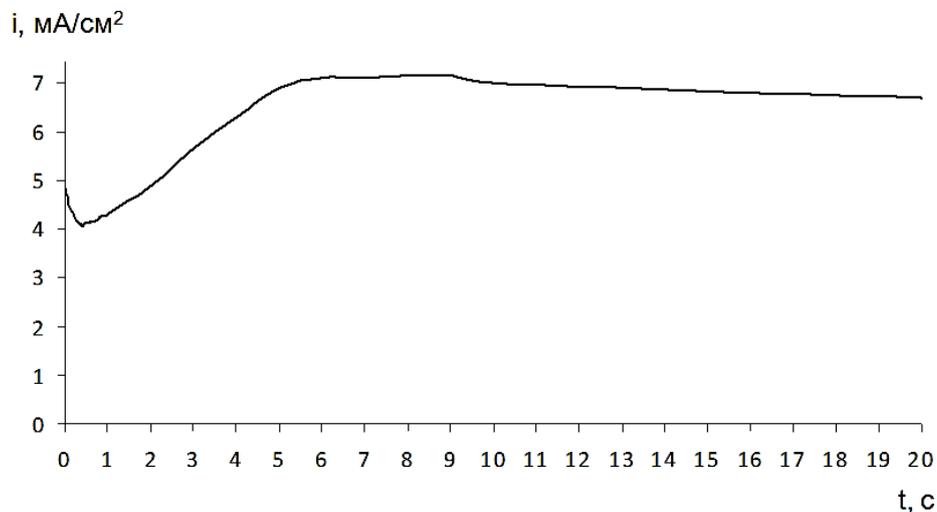


Рис. 1. Зависимость $i-t$ кривых катодного внедрения Yb в алюминиевый электрод из раствора салицилата Yb 0,5 моль/л в ДМФ при $E_{кп} = -2,9$ В и температуре 25 °С в течение первых 20 с

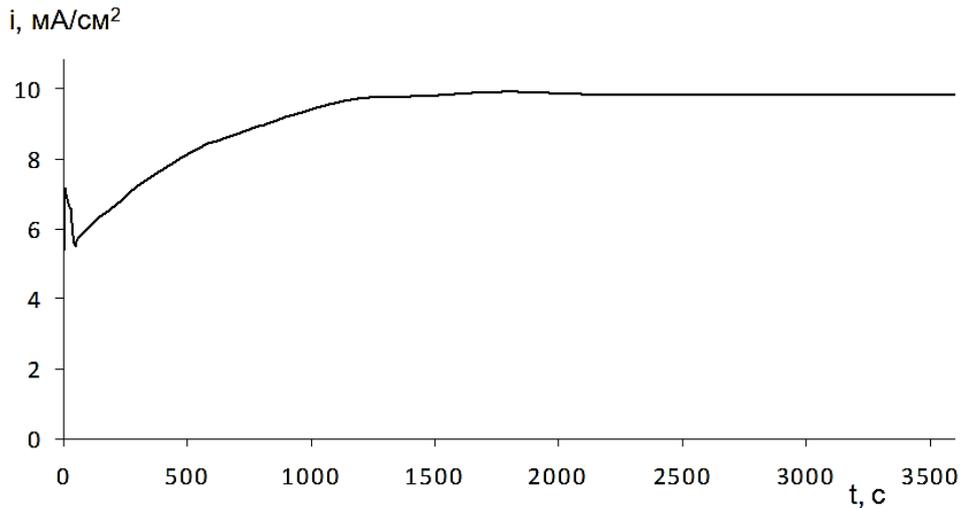


Рис. 2. Зависимость $i - t$ кривых катодного внедрения Yb в алюминиевый электрод из раствора салицилата Yb 0,5 моль/л в ДМФ при $E_{кп} = -2,9 В$ и температуре $25^{\circ}C$ в течение 1 ч

Твердость (Н) интерметаллидов и сплавов, в которых размер зерна зависит от условий протекания процесса, подчиняется закону Холла-Петча: сначала увеличение L приводит к росту H , а затем к его уменьшению (рис. 3).

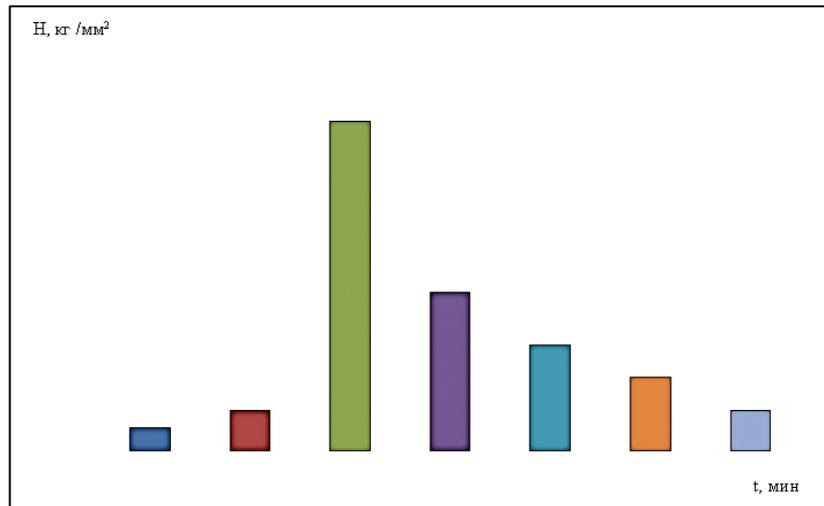


Рис. 3. Зависимость микротвердости от времени катодного внедрения на примере сплава Al-Yb

Твердость характеризует сопротивление материала упругой и пластической деформации при вдавливании и в значительной мере определяется пределом текучести σ_y . Размер зерен оказывает заметное влияние на него; этот эффект хорошо изучен на металлах, сплавах и керамике с размером зерен d более 1 мкм. Согласно закону Холла-Петча [2],

$$\sigma_y = \sigma_o + k_y t^{-1/2}, \quad (1)$$

где σ_0 – внутреннее напряжение, препятствующее движению дислокаций; k_y – постоянная. При температуре $T/T_m < 0,4-0,5$ (T_m – температура плавления) твердость H_V (микротвердость по Виккерсу) связана с пределом текучести σ_y эмпирическим соотношением $H_V/\sigma_y = 3$ [3]. Отсюда следует размерная зависимость твердости

$$H_V = H_0 + kd^{1/2}, \quad (2)$$

где H_0 и k – постоянные.

Из уравнений (1) и (2) следует, что уменьшение размера зерен должно приводить к заметному изменению механических свойств. Таким образом, влияние размера зерен на прочностные свойства нанокристаллического материала неоднозначно и зависит от соотношения между изменениями предела текучести и скорости деформации. Кроме этого нужно учитывать возможное увеличение коэффициента зернограницной диффузии D при уменьшении размера зерен.

Согласно табл. 1, с увеличением времени поляризации электрода в начале образуются мелкодисперсные трехмерные зародыши, которые являются штампами для последующих слоев более крупнодисперсных зародышей. С течением времени размеры и масса этих зародышей увеличиваются прямо пропорционально относительно друг друга, а относительно количества зародышей – обратно пропорционально.

Таблица 1

Влияние время пассивации электрода YbAl на процесс зародышеобразования

Δt , с	$Q \cdot 10^3$, А/мин	$N \cdot 10^{-11}$	$m \cdot 10^{18}$, г	r , нм	L , нм
0,4	1,64	23,54	1,44	3,25	6,5
0,8	1,72	21,4	1,67	3,41	6,8
1,2	1,802	19,5	1,92	3,58	7,1
1,6	1,892	17,68	2,24	3,75	7,5
2,0	2,01	15,67	2,66	3,99	7,9
2,4	2,13	13,95	3,17	4,23	8,4
2,8	2,25	12,5	3,74	4,47	8,9
3,2	2,366	11,31	4,34	4,7	9,4
3,6	2,456	10,49	4,86	4,87	9,7
4,0	2,57	9,58	5,57	5,1	10,2
4,4	2,68	8,81	6,32	5,32	10,6
4,8	2,76	8,31	6,9	5,48	10,9
5,2	2,804	8,05	7,2	5,57	11,14
5,6	2,824	7,94	7,39	5,61	11,22
6,0	2,842	7,83	7,53	5,64	11,29

Удаление системы от равновесия обусловлено несколькими факторами, среди которых для наноматериалов особенно характерно обилие поверхностей раздела, что

обуславливает появление свободной поверхностной энергии. Доли поверхностей раздела, доли межзеренных границ и тройных стыков зависят от размеров зерен. При размерах зерен менее 5-6 нм значительны и, соответственно, избыточная свободная поверхностная энергия также довольно велика, при этом возрастает и доля пограничных сегрегаций.

Литература

1. Носкова Н.И. Структура, прочность и механизм деформации и разрушения нанокристаллических материалов / Н.И. Носкова // Вестн. Самар-й гос. техн. ун-т.: Физ.-мат. Науки, 2004. – № 27. – С.151-157.
2. Бундже В.Г. Электрохимическое окисление сплавов алюминий-церий в растворах кислот / В.Г. Бундже, О.И. Морозова, П.И. Заботин // Журнал прикладной химии. – 1985. – Т. 58. – № 8. – С.1895-1897.
3. Катодное поведение алюминия в водных растворах хлористого лантана / Н.Н. Томашова [и др.] / Электрохимия. – 1987. – Т.23. – № 5. – С.670-672.

УДК 62.553

Кольцо газового регулятора

Малышева Валентина Владимировна, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный
сотрудник, профессор кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье рассмотрена конструкция кольца газового регулятора, его роль в работе газового регулятора и проанализирована прочность кольца газового регулятора при приложенной на него нагрузке.

Газовый регулятор давления (редуктор) – специальное устройство, которое используется для снижения давления газа либо же различного рода газовой смеси в емкостях (как правило, это баллоны и газопроводы) до рабочего уровня. Также такие

редукторы могут применяться еще и для поддержания в автоматическом режиме давления на постоянном уровне, независимо от изменения уровня давления газа в емкости [1].

Применяются редукторы практически везде, где речь идет о газовом оборудовании, будь то устройства, работающие на горючих (метане, водороде и др.) или инертных (азот, гелий и проч.) газах. Типичным бытовым примером является редуктор для газового баллона, известный также как «лягушка» [2].

В местах, где идет подсоединение шлангов или же крышек редуктора, имеются уплотнительные кольца, которые могут быть изготовлены из разного рода материалов. В многогабаритных редукторах помимо резиновых прокладочных колец могут еще использоваться и металлические прижимные уплотнительные кольца, которые создают дополнительную герметизацию агрегату.

Кольцо, которое рассмотрено в данной статье, изготовлено из стали 40X13. Данная сталь является мартенситной и одной из самых высоко-твердых среди подобных материалов, так как имеет особенность в своей структуре [3-5].

Кольцо газового регулятора должно выдерживать большие нагрузки, так как находится на стыке блока редуктора и подключаемых шлангов к нему. Через шланги подается под большим давлением газ и кольцо должно выдерживать данное давление на себе и не допускать утечку газа на поверхность [6].

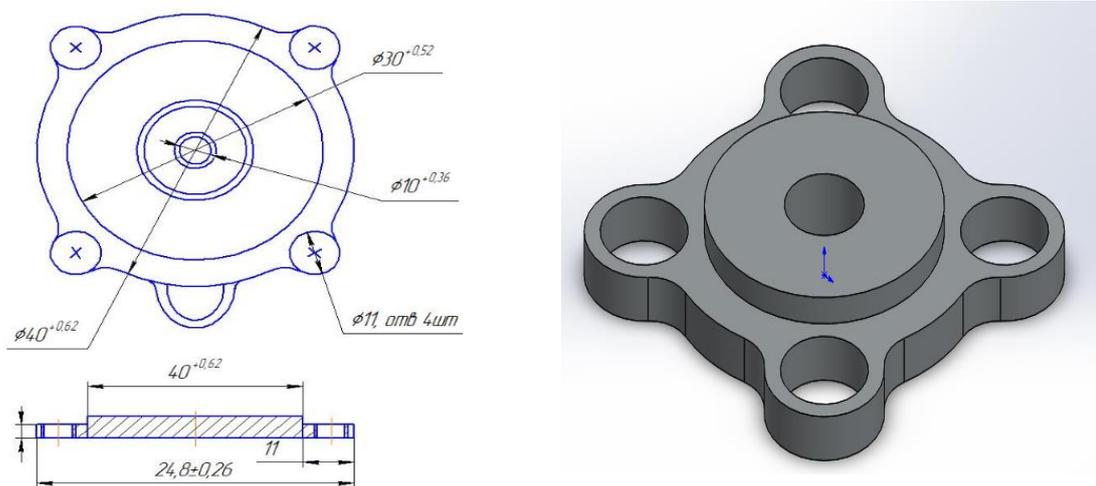


Рис. 1. Кольцо газового редуктора

В программе SOLIDWORKS был проведен виртуальный анализ и произведена оценка расчета легированной стали на статистический разрыв при нагрузке в 120 N/m^2 .

При указанной нагрузке значения напряжений не превышают предела текучести мартенситной стали, который равен 172,3 МПа. Наибольшее перемещение составляет 0,0000048 мкм.

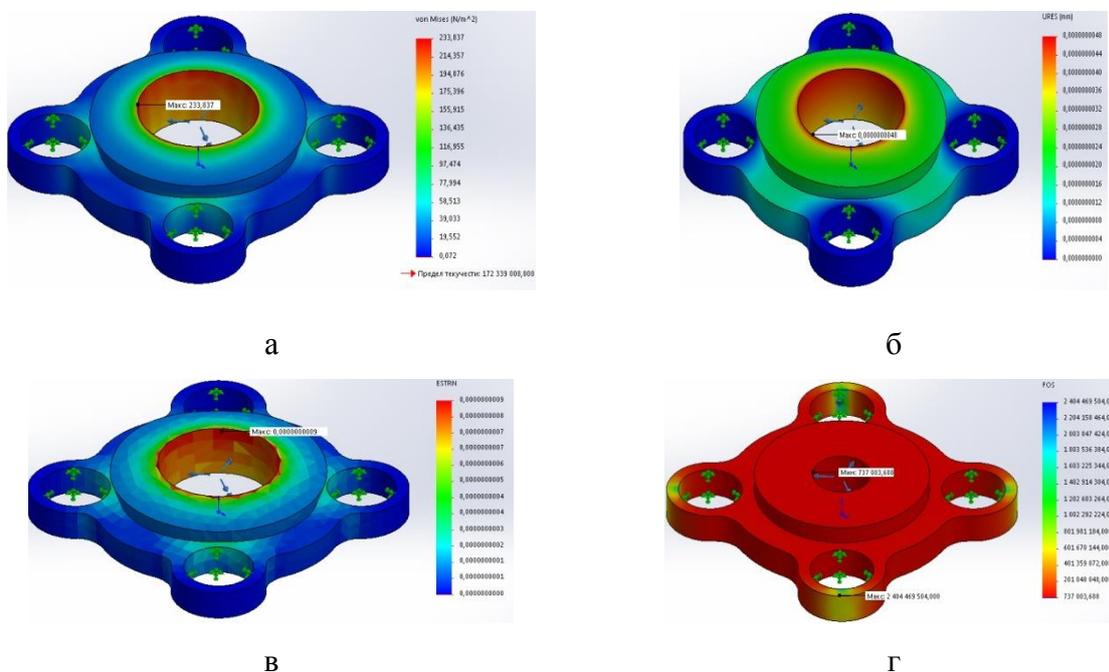


Рис. 2. Расчет НДС:

а – график напряжений; б – график перемещения; в – график деформации; г – график запаса прочности

Выводы: рассмотрена конструкция кольца газового регулятора, изучена его роль в конструкции газового редуктора и по результатам исследования выявлены максимальное напряжение и наибольшие статические перемещения, деформация, свидетельствующая о достаточно высокой надежности предложенной конструкции и выбранного материала.

Литература

1. Регулятор давления газа РДГБ–10. [Электронный ресурс] URL: <https://gazovik-complex.com/regulatory-davleniya-gaza-rdgb-10/#close> (дата обращения: 04.12.2019).
2. Бессонов А.Ф. Установки для высокотемпературных комплексных исследований / А.Ф. Бессонов. – М.: Машиностроение, 1974. – 239 с.
3. Остапенко Н.Н. Технология металлов / Н.Н. Остапенко, Н.Н. Кропивницкий. – 2-е изд. – М.: Высш. школа, 1970. – 344 с.

4. Гуляев А.П. Металловедение: учебник для ВУЗов / А.П. Гуляев. – 6-е изд. – М.: Металлургия, 2016. – 544 с.

5. Рыжиков А.А. Технологические основы литейного производства / А.А. Рыжиков. – М.: Машгиз, 2012. – 524 с.

6. Смирягин А.П. Промышленные цветные металлы и сплавы / А.П. Смирягин, Н.А. Смирягина, А.В. Белова. – 3-е изд. – М.: Металлургия, 2014. – 488 с.

УДК 66.017

Влияние термической обработки на химический состав и процентное соотношение химических элементов стали 40X13

Малышева Валентина Владимировна, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье предложена конструкция кольца газового регулятора. Приведены результаты структурных исследований стали 40X13.

Прижимные кольца предназначены для герметизации соединения между уплотнительной резиновой прокладкой и корпусом (крышкой) изделия [1].

Прижимные кольца длительное время подвергаются воздействию высоких температур и давлений и должны обладать достаточной упругостью, чтобы заполнять на опорных поверхностях блока и головки цилиндров все неровности, оставшиеся после механической обработки корпуса.

В двигателях и газовых системах применяются следующие прокладки: цельнометаллические из алюминия и меди; металлические, состоящие из набора тонких листов; металлические, представляющие собой тонкий стальной лист, в котором выштампованы канавки различной глубины вокруг вырезов под отверстия для камеры сгорания и проходов для охлаждающей жидкости и масла; мягкие спрессованные (медно-асбестовые, железо-асбестовые и др.) [2].

Целью работы являлось исследование влияния термической обработки на химический состав и процентное соотношение химических элементов в стали 40X13 и анализ полученных результатов.

На рис. 1 приведена известная конструкция прижимного кольца газового регулятора. Такие кольца используются в качестве прижимных и уплотнительных колец в газовых регуляторах.

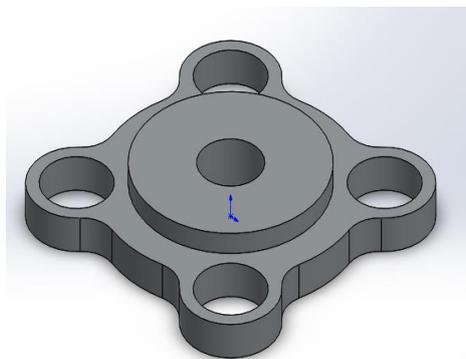


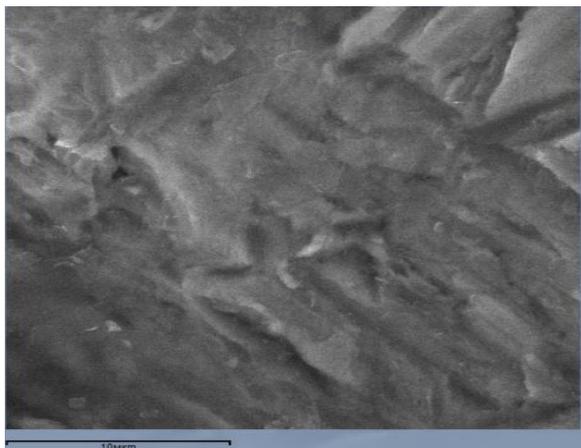
Рис. 1. Конструкция прижимного кольца газового регулятора

Кольцо используется в качестве прижимного устройства для прокладок из резины, чтобы не допустить утечку газа при его подаче. Кольцо крепится к корпусу на 4 болта, что создает лучшее соединение и не позволяет газу выйти наружу и создать разницу в давлении системы. Кольца получают разным способом, но чаще всего их отливают, после чего они проходят все стадии цикла изготовления детали [3].

В исследовании проводился анализ кольца газового регулятора, который изготовлен из нержавеющей жаропрочной мартенситной коррозионно-стойкой стали 40X13.

При проведении исследования были взяты три образца, которые были рассмотрены на изменение процентного соотношения химических элементов и структуры материала.

1. Результаты эксперимента образца № 1 (рис. 2, 3, табл. 1).



Общий результат:

Элемент	Весовой %	Атомный%
Fe	47.24 +/- 0.90	19.96
C	37.51 +/- 1.06	70.37
Cr	9.87 +/- 0.25	4.28
O	3.76 +/- 0.72	5.29
Al	0.51 +/- 0.11	0.43
Ni	0.46 +/- 0.11	0.18
Si	0.34 +/- 0.09	0.27
Mn	0.33 +/- 0.13	0.13
Итого	100.00	100.00

Состояние:
Образец не отполирован. Коррекция рентгеновского спектра может быть вычислена приблизительно.
Образец не имеет покрытия

Сводные результаты | Гистограмма | Секторная диаграмма | Обработка спектра | Информация о спектре
Полный результат | Все спектры | Профиль линии

Рис. 2. Структура и химический состав до термической обработки:
 а – структура торца; б – химический состав

Таблица 1

Химический состав стали образца № 1 [4]

Химический элемент	Процентное соотношение
Fe	64,58
Cr	11,54
C	11,77
O	1,92
Mn	0,39
Ni	0,59
Si	0,60
Al	8,61

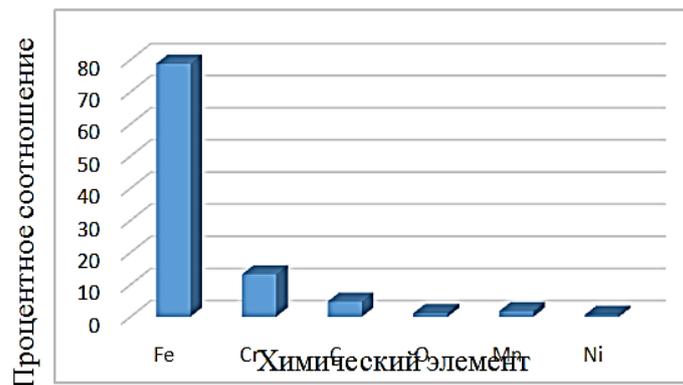
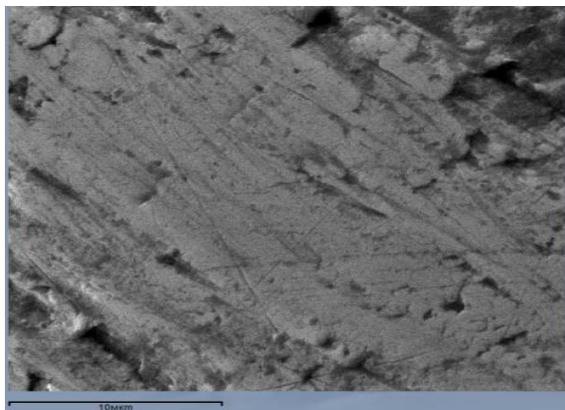


Рис. 3. Диаграмма химического состава до термической обработки

2. Результаты эксперимента образца № 2 (рис. 4, 5, табл. 2).



а

Общий результат:

Элемент	Весовой %	Атомный%
Fe	64.58 +/- 1.18	40.78
C	11.77 +/- 1.34	34.54
Cr	11.54 +/- 0.29	7.83
Al	8.61 +/- 0.34	11.25
O	1.92 +/- 0.85	4.24
Si	0.60 +/- 0.17	0.76
Ni	0.59 +/- 0.15	0.36
Mn	0.39 +/- 0.15	0.25
Итого	100.00	100.00

Состояние:
 Образец не отполирован. Коррекция рентгеновского спектра может быть вычислена приблизительно.
 Образец не имеет покрытия

Сводные результаты | Гистограмма | Секторная диаграмма | Обработка спектра | Информация о спектре
 Полный результат | Все спектры | Профиль линии

б

Рис. 4. Структура и химический состав стали после термической обработки при температуре 800 °С:

а – структура торца; б – химический состав

Таблица 2

Химический состав образца № 2 [4]

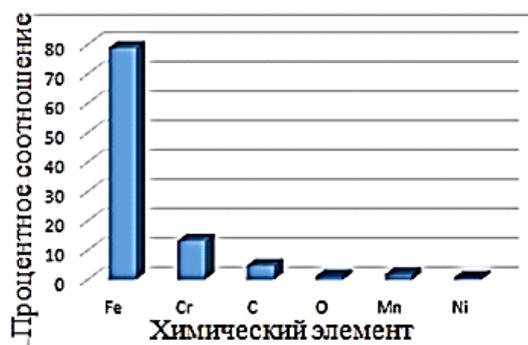
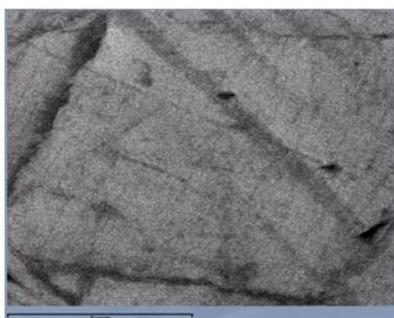


Рис. 5. Диаграмма химического состава после термической обработки при температуре 800 °С

Химический элемент	Процентное соотношение, %
Fe	47,24
Cr	9,87
C	37,51
O	3,76
Mn	0,33
Ni	0,46
Si	0,34
Al	0,51

1. Результаты эксперимента образца № 3 (рис. 6, 7, табл. 3).



а

Элемент	Весовый %	Атомный%
Fe	78.81	1.04
Cr	13.22	0.29
C	4.74	1.00
O	1.15	0.53
Mn	0.77	0.10
Ni	0.64	0.17
Si	0.40	0.15
Al	0.26	0.15
Итого	100.00	100.00

б

Рис. 6. Структура и химический состав после термической обработки при температуре 950 – 1050 °С:

а – структура торца; б – химический состав

Химический состав образца № 3 [5]

Химический элемент	Процентное соотношение
Fe	78,81
Cr	13,22
C	4,74
O	1,15
Mn	1,77
Ni	0,64
Si	0,4
Al	0,26

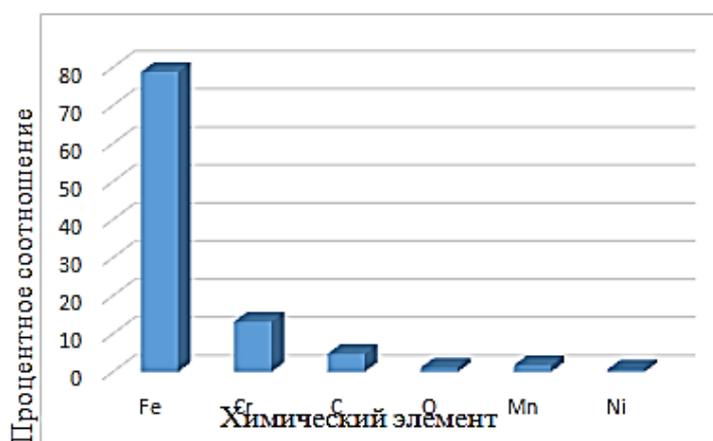


Рис. 7. Диаграмма химического состава после термической обработки при температуре 950 – 1050 °С

Согласно таблицам и диаграммам, стали 40X13 химический состав остается неизменным при термическом воздействии, меняются только фазовые состояния материала.

В табл. 1-3 представлены результаты изменения процентного соотношения элементов. Отдельное внимание стоит уделить углероду. При нормальных условиях кристаллическая решетка углерода существует в виде графита. Данный химический элемент не плавится, а возгоняется (переходит в газовую фазу), это можно отследить по результатам экспериментов, представленных в табл. 2-3.

При нагреве материала до 911 °С атомы в ячейках кристаллов располагаются в виде куба, образуя кристаллическую решетку α -железа. В этом кубе восемь атомов расположены в углах решетки и один в центре [6]. При нагреве свыше 910 °С

происходит перегруппировка атомов и кристаллическая решетка представляет собою форму куба с четырнадцатью атомами, условно ее называют решеткой γ -железа [7].

Выводы: показано, что при нагреве стали 40Х13 до высоких температур ее решетка начинает перестраиваться, выделение углерода в карбид железа не успевает произойти и он остается растворенным, но уже в решетке α -железа. Данные превращения соответствуют мартенситным сталям при термической закалке. Следует отметить, что мартенситные стали из-за особенностей своей структуры отличаются самой высокой твердостью среди подобных материалов.

Литература

1. Регулятор давления газа РДГБ–10. [Электронный ресурс] URL: <https://gazovik-complex.com/regulatory-davleniya> (дата обращения: 07.12.2019).
2. Бессонов А.Ф. Установки для высокотемпературных комплексных исследований / А.Ф. Бессонов. – М.: Машиностроение, 1974. – 239 с.
3. Рыжиков А.А. Технологические основы литейного производства / А.А. Рыжиков. – М.: Машгиз, 2012. – 524 с.
4. Смирягин А.П. Промышленные цветные металлы и сплавы / А.П. Смирягин, Н.А. Смирягина, А.В. Белова. – 3-е изд.– М.: Металлургия, 2014. – 488 с.
5. Гуляев А.П. Металловедение: учебник для ВУЗов / А.П. Гуляев. – 6-е изд. – М.: Металлургия, 2016. – 544 с.
6. Остапенко Н.Н. Технология металлов: учебник для профессионально-технических училищ / Н.Н. Остапенко, Н.Н. Кропивницкий. – 2-е изд. – М.: Высш. школа, 1970. – 344 с.
7. Каменичный И.С. Краткий справочник термиста / И.С. Каменичный. – 2-е изд. – М.: Машгиз, 1959. – 280 с.

УДК 678

Влияние модификации базальтовых нитей на стойкость композиционных материалов к агрессивным средам

Малышева Ирина Сергеевна, студент направления «Химическая технология»;

Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Рассмотрены основные факторы, определяющие химическую стойкость полимерных композиционных материалов. Изучено влияние модифицированных базальтовых нитей на химическую стойкость композитов на основе эпоксидного связующего. Приведены показатели химической стойкости исследуемых композитов.

Полимерные композиционные материалы в процессе эксплуатации или хранения могут взаимодействовать с агрессивными средами. Под действием этих сред, а также под действием тепловой и механической энергии в композитах могут протекать следующие процессы: сорбция компонентов агрессивной среды; десорбция из композитов различных добавок (стабилизаторов, пластификаторов, наполнителей, красителей и т.д.); химическое разрушение (деструкция) композитов; растворение полимерной основы; изменение структуры композита (степени кристалличности, микропористости и т.д.). Под влиянием таких процессов происходит изменение, чаще всего в сторону ухудшения, эксплуатационных свойств полимерных композитов: механических, оптических, диэлектрических, сорбционных, диффузионных, изменение окраски и др. В связи с этим важнейшей задачей является оценка химической стойкости и предсказание долговечности полимерных композитов в условиях их эксплуатации [1].

Цель работы – исследование влияния модифицированных базальтовых нитей на химическую стойкость композитов на основе эпоксидного связующего, отвержденного полиэтиленполиамином.

В качестве модификаторов применяли водные растворы сульфата гидроксомеди (II) ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) разной концентрации (2, 5, 10 %). Модификацию проводили путем пропитки базальтовых нитей исследуемыми растворами при времени пропитки 30, 60, 90 с. Выбор параметров модификации нитей, используемых в качестве армирующих материалов для получения композитов, проводили по привесу соли на волокне, изменению физико-механических характеристик нитей, оптических свойств и смачивающей способности модифицированных базальтовых нитей [2-4].

Образцы композиционных материалов на основе модифицированных базальтовых нитей $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, полученные прессовым (компрессионным) методом, были подвержены испытаниям на химическую стойкость к действию агрессивной среды [5], в качестве которой использовали 40 %-й раствор гидроксида натрия (NaOH).

Максимальная продолжительность испытания образцов в растворе составила 30 суток (720 ч), температура раствора составила 20 ± 2 °С.

По результатам испытания образцов композитов на основе модифицированных базальтовых нитей, были рассчитаны коэффициенты, определяющие химическую стойкость исследуемых материалов: коэффициент диффузии (D), см²/с, коэффициент сорбции (S), г/см³, коэффициент проницаемости (P), г·см/см²·с (табл. 1). Коэффициент диффузии определяет количество диффундирующего вещества, которое проникает за единицу времени через единицу поверхности. Коэффициент сорбции определяет количество поглощенных паров газов и растворенных веществ, твердыми или жидкими поглотителями (сорбентами). Коэффициент проницаемости определяет площадь сечения каналов твердого материала, по которым диффундирует растворенное вещество [6].

Таблица 1

Испытание композитов на основе модифицированных базальтовых нитей на химическую стойкость к действию 40 %-ого раствора NaOH

Наименование образца полимерного материала	Показатели химической стойкости		
	D, см ² /с	S г/см ³	P г·см/см ² ·с
ЭД-20	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$3,79 \cdot 10^{-2}$	$5,7 \cdot 10^{-9}$
ЭД-20+БН+CuSO ₄ ·5H ₂ O (2%, 90 с)	$6,2 \cdot 10^{-7}$	$6,71 \cdot 10^{-2}$	$4,2 \cdot 10^{-8}$
ЭД-20+БН+CuSO ₄ ·5H ₂ O (5%, 30 с)	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$3,95 \cdot 10^{-2}$	$4,9 \cdot 10^{-8}$
ЭД-20+БН+CuSO ₄ ·5H ₂ O (10%, 60 с)	$6 \cdot 10^{-8}$	$6,57 \cdot 10^{-2}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$

Из данных табл. 1 видно, что образцы, подвергшиеся испытанию к действию 40 %-ого раствора NaOH, обладают высокой химической стойкостью, что объясняет их активное влияние на формирование монолитного материала, стойкого к агрессивным средам.

Литература

1. Воробьева Г.Я. Химическая стойкость полимерных материалов / Г.Я. Воробьева. – М.: Химия, 1981. – 296 с.
2. Малышева И.С. Исследование эксплуатационных свойств эпоксидного связующего для композиционного материала / И.С. Малышева, Н.Г. Зубова // Сборник статей XXIV Международной научно-практической конференции «EurasiaScience». – М.: Научно-издательский центр «Актуальность РФ», 2019. – С. 38-39.
3. Малышева И.С. Физико-химическое модифицирование базальтовых нитей, применяемых для армирования эпоксикомпозитов / И.С. Малышева, Н.Г. Зубова //

Тезисы докладов отраслевого научного форума «Дни российской науки - 2019». – Трехгорный: ТТИ НИЯУ МИФИ, 2019. – С. 116-119.

4. Малышева И.С. Модифицирование армирующих наполнителей для полимерных композитов / И.С. Малышева, Н.Г. Зубова // Сборник трудов V Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2019. – С. 159-161.

5. ГОСТ 12020-72 Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред. – Введ. 1973-07-01. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1973. – 11 с.

6. Выбор материала для футеровки химических аппаратов. [Электронный ресурс] URL: <http://www.e-h-s.ru/futеровka/vibor-materiala-dlya-futеровki-himicheskikh-apparatov> (дата обращения: 05.12.2019).

УДК 66.0

Исследование способности к водопоглощению композиционного материала на основе 2-гидроксипропионовой кислоты

¹Мананкова Елизавета Александровна, студент направления «Химическая технология»;

¹Сеитова Айгуль Гарифуллаевна, студент направления «Химическая технология»;

¹Таганова Виктория Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и естественнонаучные дисциплины»;

²Щербина Наталья Александровна, кандидат технических наук, доцент

¹Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

²«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва

Сложные полиэфиры перспективны для создания композиционных материалов различного функционального назначения. Важной особенностью этих полимеров является биodeградебельность макромолекулярной цепи. Методом полива на стеклянную поверхность получены образцы пленок композиций различного состава и исследована их способность к водопоглощению.

Наиболее перспективной биоразлагаемой матрицей является термопластичный, алифатический полиэфир – полилактид (ПЛА), мономером которого является молочная кислота. Композиционные материалы на основе 2-гидроксипропионовой (молочной) кислоты (ПЛА) быстро биодеструктируют в компосте и морской воде с образованием продуктов низкой токсичности. Известно, что биоразлагаемость композиций на основе 2-гидроксипропионовой (молочной) кислоты выше, чем чистого ПЛА, поэтому различные наполнители способны придавать образующимся композициям новые свойства [1, 2].

Ранее была экспериментально определена возможность переработки перьевого сырья в карбонизированные структуры для получения новых функциональных материалов. Изучено влияние состава модифицирующей ванны при пропитке пухо-перьевого сырья на выход карбонизированных структур пухо-перьевого отхода птицеводства, установлена эффективность модификации и определены оптимальные модифицирующие системы, способствующие большему выходу карбонизированных структур (КС) возобновляемого пухо-перьевого сырья (ППС), используемого в качестве наполнителя для получения полимерных композиционных материалов (ПКМ) [3].

Карбонизированное ППС в качестве наполнителя было введено в состав полимерного композиционного материала биоразлагаемой матрицы на основе 2-гидроксипропионовой кислоты. Для установления влияния наполнителя на свойства ПКМ получены образцы пленок различного соотношения компонентов.

В качестве связующего для приготовления формовочного раствора применяли 5 % раствор биополимера в хлороформе. В качестве растворителя использовали трихлорметан производства ЗАО «Мосреактив» (х.ч.) без дополнительной очистки.

Композит получали при постоянном помешивании раствора биополимера в хлороформе с наполнителем от 0,5-1,5 г. Полученную суспензию в течение 30 с. мешали магнитной мешалкой, затем отливали тонким слоем в чашки Петри и сушили до полного испарения растворителя при температуре 20-25 °С в течение 2 суток, далее снимали с подложки.

Полученные образцы пленок исследовались на способность к водопоглощению. Измерение водопоглощения проводили по ГОСТ 4650-80, согласно которому пленочные образцы помещенные в воду, выдерживали в термостате при 30 °С и взвешивали через определенные промежутки времени. Образцы предварительно выдерживались сутки в эксикаторе с осушителем и взвешивались с точностью 0,001г.

Водопоглощение является косвенной характеристикой биоразлагаемости материала, поскольку наличие влаги необходимо для развития микроорганизмов.

Результаты исследования процессов водопоглощения композиций ПЛА – КС при различном соотношении компонентов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Водопоглощение полимерных композиционных материалов
в зависимости состава

Композиция №	Состав композиции	Соотношение компонентов, мас. %	Водопоглощение, мас. %		
			6ч.	12ч.	24ч.
1	ПЛА	10 % ПЛА	1,8	3,8	4,0
2	ПЛА+КС	5 % ПЛА+0,5 % КС	2,1	4,2	4,9
3	ПЛА+КС	5 % ПЛА+1 % КС	2,4	4,3	5,2
4	ПЛА+КС	10 % ПЛА+0,5 % КС	3,4	4,7	6,1
5	ПЛА+КС	10 % ПЛА+1 % КС	3,7	4,9	6,5

Как видно из приведенных данных, наиболее высокие значения водопоглощения получены для композиции 10 % ПЛА-1 % КС после суток выдерживания образцов в воде. В результате чего система становится равновесной и дальнейшего роста водопоглощения не наблюдается. Наименьшие значения наблюдаются для композиции полилактид с меньшим содержанием КС. Полученные результаты могут быть объяснены тем, что водопоглощение композиций зависит от количества гидроксильных групп, способных связывать воду. Водопоглощение образцов увеличивается в связи с возможным повышением кристалличности за счет введения карбонизированных структур в ПКМ.

Косвенные результаты увеличения биоразлагаемости образцов ПКМ на основе 2-гидроксипропионовой (молочной) кислоты (ПЛА) и КС подтверждаются результатами дегидрогеназной и протеазной активности пленок.

Литература

1. Быков Е.А. Современные наполнители – важный фактор повышения конкурентоспособности композитов / Е.А. Быков, В.В. Дегтярев // Пластические массы. – 2010. – № 1. – С. 32.
2. Биоразлагаемые полимерные смеси и композиты из возобновляемых источников / под ред. Лонг. Ю. пер с англ. – СПб.: Научные основы и технологии, 2013. – 464 с.
3. Щербина Н.А. Карбонизированные структуры возобновляемого пухоперьевого сырья / Н.А. Щербина, А.Г. Сеитова // Сборник трудов V Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий» – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2019. – С. 119-123.

УДК 542.85

Рефрактометрический метод анализа

Митрофанова Виктория Николаевна студент направления «Химическая технология»;

Филатова Тамара Алексеевна, студент направления «Химическая технология»;

Синицына Ирина Николаевна, кандидат химических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

Герасимова Виктория Михайловна, кандидат химических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной работе рассмотрен рефрактометрический метод анализа, подробно изучена молекулярная рефракция. Проведена оценка массовой доли воды в мёде.

Рефрактометрия – это один из самых известных оптических методов анализа, основы которого заложены И. Ньютоном, Л. Эйлером и М. Ломоносовым.

Рефрактометрические методы обладают целым рядом преимуществ, которые обеспечили им широкое применение в химических исследованиях и при контроле технологических процессов. Проведение анализа является весьма простой операцией, которая может быть осуществлена с высокой точностью, затратами очень малого количества вещества и минимального количества времени. Обычные рефрактометры (приборы для измерения показателя преломления) надежно обеспечивают точность до 10^{-3} %. При применении некоторых специальных методов рефрактометрии точность может быть увеличена на несколько порядков.

Метод основан на измерении преломления света и применяется для идентификации химических соединений, количественного и структурного анализа, определения физико-химических параметров веществ. В связи с тем, что показатель преломления является индивидуальной характеристикой вещества и наличие примесей в исследуемой системе влияет на его величину, его используют для определения степени чистоты вещества.

С помощью рефрактометрических измерений вещества идентифицируются путем определения показателей преломления и их физических характеристик (плотности, температуры кипения и др.). Полученные экспериментальные значения сравниваются с табличными, что позволяет установить природу веществ.

Целью работы являлось определение молекулярной рефракции на примере этилового спирта и определение массовой доли воды и крахмала в мёде с помощью рефрактометрии.

Преломление света оценивается по величине показателя преломления. При переходе луча света из одной оптически прозрачной среды в другую он изменяет свое первоначальное направление, то есть преломляется. При увеличении угла падения изменяется соотношение между долей световой энергии, переходящей в другую среду, и долей световой энергии, отражённой от поверхности раздела. При угле падения 40

градусов и выше луч света полностью отражается от поверхности раздела. Этот угол называется углом полного внутреннего отражения. Следовательно, зная угол полного внутреннего отражения, можно определить значение показателя преломления.

Физический смысл показателя преломления выражается в соотношении скорости распространения света в среде 1 (V_1) к скорости распространения света в среде 2 (V_2):

$$n = \frac{V_1}{V_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}. \quad (1)$$

Показатель преломления зависит от таких параметров, как:

- скорость распространения света в пустоте и данной среде;
- длина волны падающего света;
- температура;
- давление (в газах).

Для растворов показатель преломления зависит от концентрации:

$$n = n_0 + kc, \quad (2)$$

где n_0 – показатель преломления чистого растворителя;

c – концентрация растворенного вещества;

k – эмпирический коэффициент.

Концентрацию вещества (в %) определяют по калибровочному графику или по рефрактометрическому фактору:

$$c = \frac{n_p - n_0}{F}, \quad (3)$$

где n_p – показатель преломления раствора;

n_0 – показатель преломления раствора;

F – аналитический рефрактометрический фактор, который определяется экспериментально, равен увеличению показателя преломления при увеличении концентрации на 1 %.

Для нахождения показателя преломления, отражающего внутреннюю структуру вещества, предложено несколько формул, выражающих удельную рефракцию γ и молярную рефракцию R , полученную умножением удельной рефракции γ на молекулярную массу вещества M – формулы Ньютона-Лапласа, Лоренца-Лоренца, Гладстона-Даля, Эйкмана.

Наиболее широко используется формула Лоренца-Лоренца. Это вполне точно соответствует правилу аддитивности молекулярной рефракции.

$$R = \frac{M}{d} \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2}, \quad (4)$$

где M – масса вещества, численно равная его молекулярному весу;

d – плотность, г/см³;

n – показатель преломления.

Результаты, рассчитанные по данной формуле, не сильно зависят от изменения температуры, давления и агрегатного состояния вещества в процессе анализа. Правило аддитивности: сумма атомных преломлений элементов в соединении равна молекулярной преломленности этого соединения [1].

Молекулярная рефракция – это физическая величина, характеризующая поляризуемость молекулы, точнее 1/3 моля вещества. Его измерение основано на измерении показателя преломления и плотности вещества. Молекулярные преломления комплексных соединений могут быть рассчитаны с использованием таблиц атомных преломлений и преломлений связей.

Например, для этилового спирта можно определить молекулярную рефракцию по показателю преломления $n = 1,3613$, плотность $d = 0,7893$ г/см³:

$$R_{\text{практ}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \frac{(1,3613^2 - 1)}{(1,3613^2 + 2)} \frac{46,07}{0,7893} = 12,923.$$

С помощью таблиц атомных рефракций и рефракций связей можно рассчитывать молекулярные рефракции сложных соединений.

Молекулярная рефракция этилового спирта $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH}$, рассчитанная по атомным рефракциям:

$$R_{\text{теор}} = 2R_C + 6R_H + R_O = 2,59 * 2 + 6 * 1,03 + 1,61 = 12,92;$$

по рефракции связей:

$$R_{\text{теор}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 5R(\text{C--H}) + R(\text{C--C}) + R(\text{C--O}) + R(\text{O--H}) = 13,05.$$

Соответственно $\frac{\Delta R}{R} = 0,018$ (1,8 %) и $2 \cdot 10^{-3}$ (0,2 %).

Сравнение экспериментальной величины молекулярной рефракции с рассчитанной по аддитивным схемам является одним из простейших физических методов определения структуры химических соединений. Таким способом можно получить подтверждение валовой формулы вещества и наличия определенных функциональных групп [2].

Следующим этапом работы являлось определение массовой доли воды в мёде при помощи рефрактометрии.

Объектами исследования в данной работе являлись:

1. образец № 1 – липовый мёд;
2. образец № 2 – липово-черноклённый мёд;
3. образец № 3 – мёд из цветов подсолнуха;
4. образец № 3* – мёд из цветов подсолнуха (засахарившийся);
5. образец № 4 – еловый мёд;
6. образец № 5 – гречишный мёд.

Ход эксперимента: предварительно небольшое количество мёда наносили стеклянной палочкой на стекло измерительной головки рефрактометра, далее распределяли образец по поверхности стекла. Затем определяли показатель преломления каждого образца, сравнивая его с табличными данными (табл. 1).

Таблица 1

Определение массовой доли воды по индексу рефракции

№ Образца	Показатель преломления	Содержание воды, %	ГОСТ 31774-2012
1	1,492	17,8	21 %
2	1,5	14,6	
3	1,488	19,4	
3*	1,5	14,6	
4	1,487	19,6	
5	1,496	16,2	

Анализ показал, что содержание воды в пробах не превышает допустимого значения согласно ГОСТ 31774-2012.

Следующим этапом определяли содержания крахмала в мёде.

Ход эксперимента: брали 1 мл мёда каждого образца, затем добавляли 2 мл воды и перемешивали. После пробу нагревали на водяной бане до кипения и охлаждали до комнатной температуры. Далее добавляли по 1 капле раствора йода в каждую пробу.

Эксперимент показал – отсутствие крахмала в образцах, что свидетельствует о высоком качестве мёда.

Выводы: рассмотрены рефрактометрические методы анализа. Рассчитана молекулярная рефракция этилового спирта и определены массовая доля и крахмал в исследуемых образцах.

Литература

1. Рефрактометрия. Рефрактометрический метод анализа. [Электронный ресурс] URL: <http://www.spec-kniga.ru/obuchenie/laboratornaya-tekhnika-himicheskogo-analiza/op-metody-analiza.html> (дата обращения: 03.12.2019).

2. Рефрактометрический анализ. [Электронный ресурс] URL: <http://eurolab.ru/refraktometriya> (дата обращения: 03.12.2019).

3. Рефрактометрический метод анализа в химии. [Электронный ресурс] URL: <https://mirznanii.com/a/325789/refraktometricheskiy-metod/> (дата обращения: 05.12.2019).

УДК 617.7

**Анализ методов инструментальной диагностики возрастной
макулярной дегенерации**

Муртазина Наиля Равиловна, магистрант кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, профессор кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В представленной работе показано, что методы флюоресцентной ангиографии (ФАГ) и оптической когерентной томографии с ангиографией (Анgeo-ОКТ) глазного дна при диагностике возрастной макулярной дегенерации являются более приемлемыми способами для получения ясного представления о наличии хориоидальной неоваскулярной мембраны, играющими важную роль в процессе диагностики и дефиниции схемы лечения пациентов с «влажной» формой возрастной макулярной дегенерации.

Одним из наиболее часто встречающихся заболеваний глаз, служащих причиной ослабления зрения и инвалидности у пожилых людей, является так называемая возрастная макулярная дегенерация.

Это заболевание с первичной локализацией патологического процесса на уровне пигментного эпителия и хориокапилляров макулярной области является прогрессирующим с наследственной предрасположенностью. Это объясняет снижение остроты зрения, как правило, с вовлечением в процесс обоих глаз.

По классификации международной группы по изучению эпидемиологии заболевания существуют две основные его формы: неэкссудативная («сухая») и экссудативная («влажная»).

Переход возрастной макулярной дегенерации из «сухой» стадии во «влажную» крайне сложен для выявления и фиксации на основании данных офтальмобиомикроскопии. В свете сказанного можно отметить, что для диагностики сосудистой патологии глазного дна наиболее эффективным может стать флюоресцентная ангиография, которая является методом исследования сосудов сетчатки и хориоидеи и заключается во внутривенном введении особого красителя – стерильного апиrogenного 5-10 % раствора натриевой соли флюоресцеина с последующим мониторингом его прохождения по сосудам глазного дна. Освещение голубым светом с длиной волны около 490 нм молекулы красителя начинают активироваться и излучать световые волны другого спектра (около 530 нм) жёлто-зелёного цвета [1, 2].

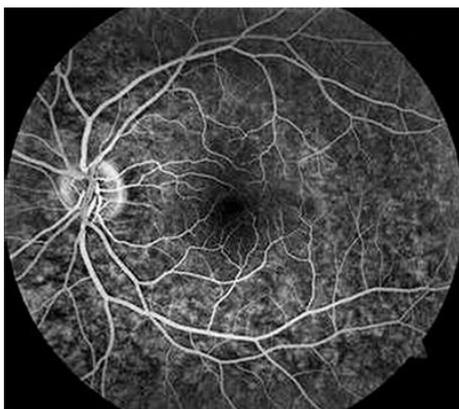


Рис. 1. ФАГ глазного дна в норме

Прохождение в динамике флюоресцеина по сосудам сетчатки отслеживается при помощи прибора Spectralis HRA+OCT (Heidelberg Engeneering, Германия). Исследования можно условно разделить на пять фаз: хориоидальная, артериальная, ранняя венозная, поздняя венозная, рециркуляция.

Методика выполнения ФАГ является инвазивной, и по этой причине в отдельных клинических случаях её назначение противопоказано.

Инвазивной является методика оптической когерентной томографии с ангиографией (Ангио-ОКТ), которая основана на визуализации микрососудистого русла в офтальмологии.

Возможности Ангио-ОКТ гораздо шире по сравнению с ФАГ, так как Ангио-ОКТ позволяет выполнить «отделение» сосудов кровеносной системы от тканевой окружающей среды на величину всей сканируемой толщи. Данный факт обеспечивает визуальный доступ к сплетениям микро сосудов. Возможность визуального мониторинга каждого из слоёв сосудистой сети сетчатки глаза и диска зрительного нерва можно считать одной из важнейших особенностей данной методики. В предыдущие периоды времени это было не возможным, по причине того, что существовавшие методы позволяли получать информацию только о поверхностных слоях. Мониторинг движения крови по сосудам осуществляется путём оценки изменения амплитуды оптического луча отраженного от эритроцитов, что стало возможным благодаря разработке алгоритма декорреляции амплитуды с разделением спектра. Анализ количественных характеристик микроциркуляции подразумевает следующие параметры: расчёт индекса кровотока, оценку плотности микрососудистого рисунка, измерение площади дефектов кровенаполнения.

Ангиограммы сетчатки представляют собой изображения поверхностной капиллярной сети, расположенные в уровне слоя нервных волокон, глубокого сосудистого сплетения в пространстве между внутренним (ядерным) и наружным (плексиформным) слоями, наружной (аваскулярной) зоной сетчатки и хориоидального кровотока.

При проведении Ангио-ОКТ не требуется внутривенное введение контрастного вещества для визуализации сосудистого русла глазного дна.

Анализ показателей после проведения ФАГ даёт зачастую сомнительные результаты наличия и локализации хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ). Из-за чего для уточнения локализации ХНВ приходится проводить ангио-ОКТ, уже по результатам которой получают данные о наличии новообразованных сосудов в макулярной зоне и отсутствия аваскулярной зоны (рис. 2).

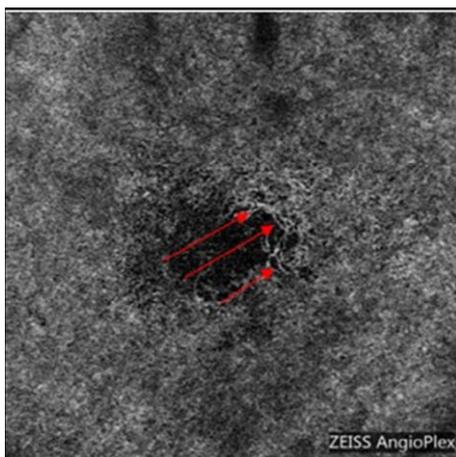
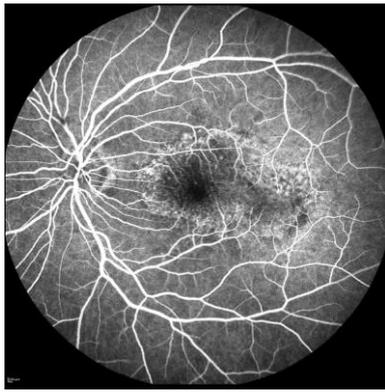


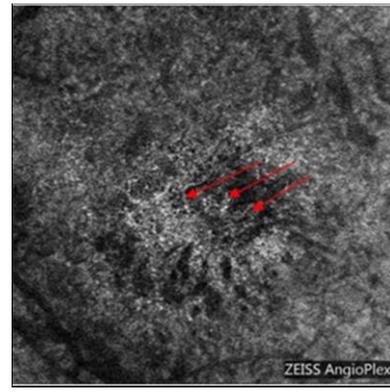
Рис. 2. Ангио-ОКТ – скрытая форма субретинальной неоваскулярной мембраны с новообразованными сосудами (указаны стрелками)

ХНВ «скрытой» формы можно визуализировать лишь за счёт введения индоцианинового зеленого в качестве контрастного вещества. В процессе проведения ангио-ОКТ введение контрастного вещества не требуется. Диагностические методы обоих видов трудно выполнить в непрозрачных оптических средах, наличие которых возможно при катаракте, выраженной деструкции стекловидного тела. Ангио-ОКТ имеет высокую чувствительность и специфичность в определении неоваскулярного компонента. Это, в отличие от ФАГ, позволяет определять форму, структуру и площади, а также чёткую локализацию патологических сосудистых изменений с учётом сегментации сетчатки. Одним из основных достоинств Ангио-ОКТ можно считать возможность дифференцировать оптическую структуру сетчатки с выявлением утолщений сетчатки, а также интратетинальных патологических процессов.

Приведем примеры. Первый: при проведении ФАГ: хориоидальная неоваскулярная мембрана имеет нечеткую зону просачивания красителя и дает возможности определить форму ХНВ, рис. 3а. При проведении Ангио-ОКТ: в макуле наблюдаются разрастания новообразованных сосудов, скрытая форма субретинальной неоваскулярной мембраны с новообразованными сосудами (указаны стрелками на рис. 3б). По причине недостаточной информативности полученных данных после проведения ФАГ, при наличии «скрытой» ХНВ, проводится ангио-ОКТ.

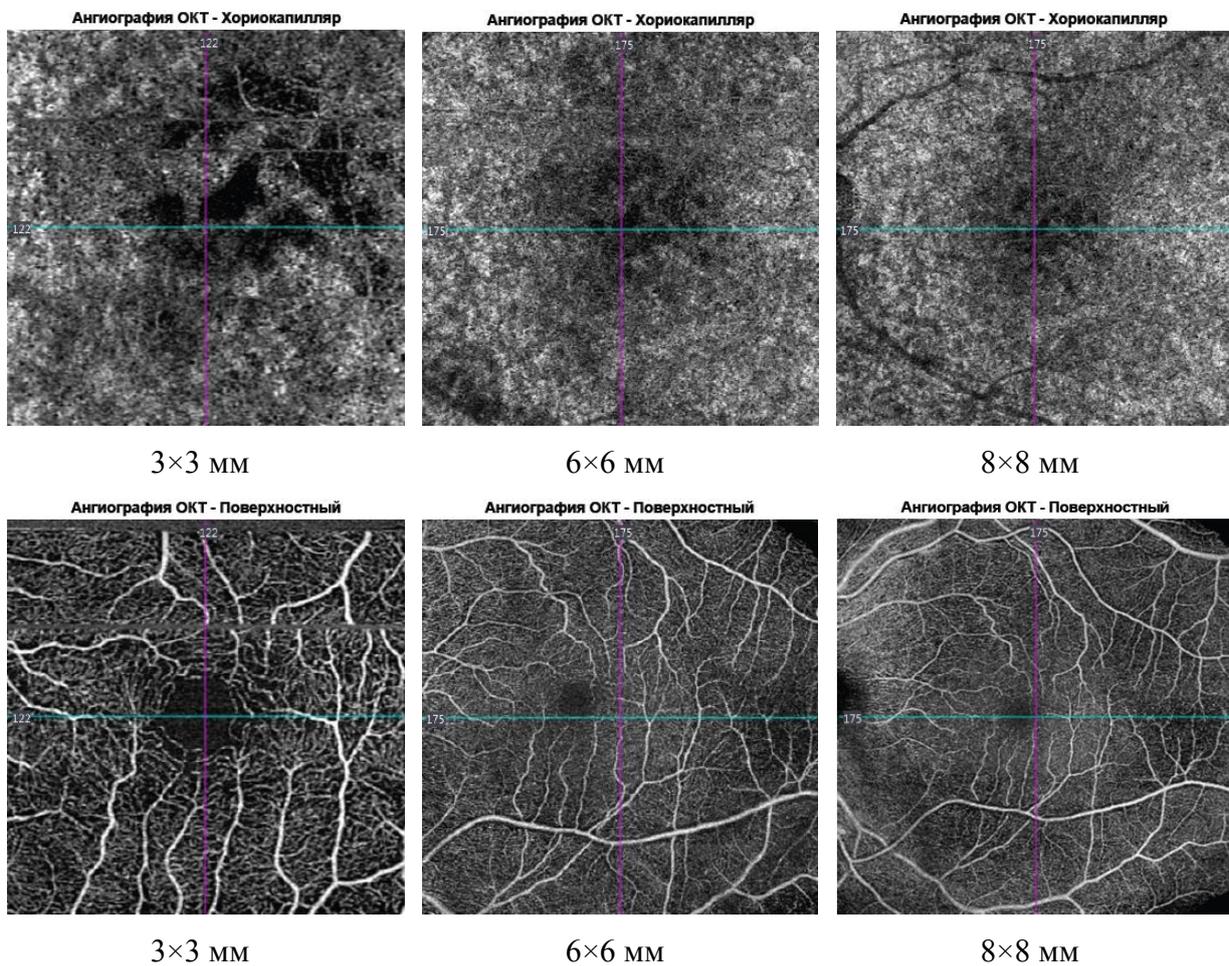


а



б

*Рис. 3. Хориоидальная неоваскулярная мембрана:
а – исследования по средством ФАГ; б – исследования по средством Ангио-ОКТ*



*Рис. 4. Ангио-ОКТ макулярной области на разных уровнях
(площадь сканирования различна)*

Второй пример. ОКТ-ангиография макулярной области дает возможность послойной визуализации сосудистых структур.

При исследовании сосудистой микроанатомии сетчатки программное обеспечение томографа позволяет видеть как полнослойную проекцию сосудистого рисунка, так и автоматически разделять объемную ОКТ-реконструкцию сетчатки на слои (рис. 4). Использование ОКТ-ангиограмм малого размера (3×3 мм) позволяет лучше визуализировать мелкую сосудистую сеть, ретинальные капилляры и хориокапилляры, в то время как изображения большего размера (6×6 мм, 8×8 мм) дают более полное представление о ходе крупных сосудов [3, 4].

По результатам детального анализа полученных данных можно констатировать, что Ангио-ОКТ позволяет иметь более чёткое представление о наличии хориоидальной неоваскулярной мембраны, играющее важную роль в процессе диагностики и дефиниции схемы лечения пациентов с «влажной» формой возрастной макулярной дегенерации. Такие факторы, как неинвазивность, проведение в кратчайшие сроки, информационная доступность, возможность частого использования дают возможность считать этот метод наиболее комфортным для пациентов и приемлемым для медицинских работников.

Литература

1. Флюоресцентная ангиография и оптическая когерентная томография с ангиографией глазного дна у пациентов с влажной формой возрастной макулярной дегенерации / А.М. Вирста Т [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2017. – Т. 13. – № 2. – С. 345-349.
2. Александров А.А. ОКТ-ангиография: количественная и качественная оценка микрососудистого русла заднего сегмента глаза / А.А. Александров // Катарактальная и рефракционная хирургия. – 2015. – Т. 15. – № 3. – С. 4-9.
3. Попова Н.В. Оптическая когерентная томография-ангиография в диагностике хориоидальной неоваскуляризации при возрастной макулярной дегенерации / Н.В. Попова // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Медицина. 2016. – Т. 21. – № 2. – С. 540-544.
4. Азнабаев Б.М. Оптическая когерентная томография + ангиография глаза / Б.М. Азнабаев, Т.Р. Мухамадеев, Т.И. Дибаяев. – М.: Август Борг, 2015. – 248 с.

Модернизация конструкции локтевого эндопротеза

Осипова Елена Олеговна, магистрант кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»;

Мельникова Ираида Прокопьевна, доктор технических наук, профессор

кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

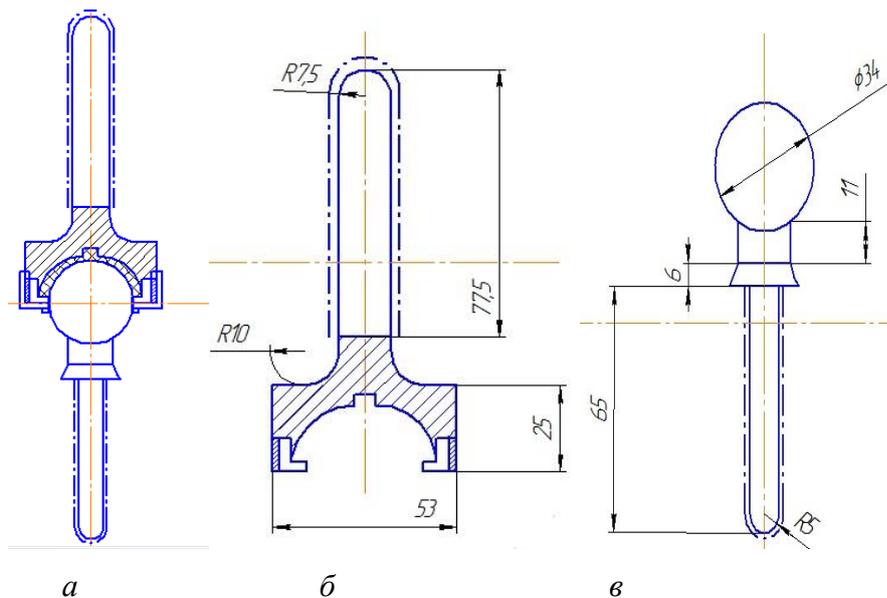
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В данной статье представлена модель модернизированной конструкции локтевого эндопротеза, изготовленного из титана марки VT1-0 путем нанесения на внутрикостную часть оксида алюминия.

Операция по эндопротезированию необходима при различных заболеваниях и травмах сустава или его части, которые привели к полной или частичной потере двигательных функций.

Эндопротезирование сустава – это высокотехнологичный метод лечения, при котором производится замена поврежденного сустава на протез из современных материалов. Эндопротез полностью повторяет форму и структуру нормального сустава и выполняет все положенные ему функции (рис. 1).

Металлические эндопротезы обычно изготавливают из биотолерантных нержавеющей сталей и сплавов типа КХС (кобальта и хрома). Их фиксируют к кости при помощи специального цемента, который представляет собой акриловую смолу. Для изготовления скользящих компонентов эндопротезов используют сплавы титана. Для изготовления поверхностей скольжения применяют сверхпрочный полиэтилен и алюмооксидную керамику [1].



*Рис. 1. Эндопротез локтевого сустава:
 а – сборочный чертеж; б – чертеж плечевого компонента; в – чертеж локтевого компонента*

Локтевой сустав является одним из самых сложных суставов. Эндопротез локтевого сустава состоит из локтевого и плечевого компонентов, которые изготавливают из биосовместимого материала. Чаще других материалов используют материал, обладающий хорошим сочетанием прочности и пластичности, – титан. Для повышения биоинтеграции на внутрикостные элементы эндопротеза наносится биосовместимое покрытие. При нанесении покрытия формируют структуру, содержащую поры размером 100-200 мкм для прорастания кости в имплантат.

С помощью электроплазменного напыления на поверхность эндопротеза наносят биосовместимое покрытие из порошков.

Покрытия из оксида алюминия широко используются для защиты поверхности деталей от коррозии и при изготовлении медицинских эндопротезов [2-4].

Цель работы: усовершенствование гранулометрического состава композиции из порошков оксида алюминия для повышения равномерности пористой структуры и прочности покрытий медицинского назначения.

Для быстрого приживления и надежной интеграции эндопротеза с биологическими тканями данные покрытия должны обладать определенными структурно-морфологическими параметрами: пористостью 30-60 % и порами, в состав которых входят поры размером более 100 мкм. Пористая структура покрытия связана с размером частиц порошка.

С целью формирования пористой структуры применили крупный порошок оксида алюминия размером 50-70 мкм. Однако керамические образцы, изготовленные из крупных порошков, обладают недостаточной механической прочностью. Известно, что для повышения прочности заливки из алюмооксидных порошков, применяемых в подогревателях катодов, которые изготавливают из порошков оксида алюминия Al_2O_3 размером 50-70 мкм, добавляют 20-30 % порошка оксида алюминия Al_2O_3 с частицами размером 1-3 мкм. Крупные порошки формируют каркас покрытия, а мелкие увеличивают его прочность.

Примененная агломерирующая обработка смеси порошков оксида алюминия, заключающаяся в длительном отжиге и последующем размоле, способствует выравниванию гранулометрического состава смеси порошков. При этом происходит закрепление мелких частиц на крупных гранулах, а крупные частицы отделяются в виде самостоятельных единиц. В результате формируется равномерная укладка частиц.

Для выбора температуры отжига этой обработки был выполнен анализ прочности образцов на сжатие, на пробных таблетках диаметром $8 \cdot 10^{-2}$ м, спрессованных при усилии 0,32 ГПа. Из табл. 1 видно, что максимальная прочность достигается при отжиге смеси порошков оксида алюминия при температурах 1200-1250 °С.

Таблица 1

Результаты испытаний образцов из смесей порошков Al_2O_3 , отожженных при разных температурах

Температура отжига агломерирующей обработки смесей порошков, Т, °С _{ярк}	Прочность образцов на сжатие, σ_v , МПа
Без отжига	174
1100	222
1200	355
1250	354
1300	285
1400	256
1500	248

В результате агломерирующей обработки мелкие частицы не расплавляются за счет теплоотвода к крупным частицам. С увеличением размеров частиц происходит возрастание их массы и силы инерции. Более крупные частицы соударяются с подложкой с большей скоростью, таким образом, возрастает давление, увеличивается площадь контакта и значительная деформация, способствующая повышению адгезии.

Мелкие частицы Al_2O_3 , закрепленные на крупных частицах оксида алюминия, сохраняются при электроплазменном напылении от испарения в результате теплоотвода на крупные частицы, а при ударе о подложку они в результате отрыва от крупных частиц дробятся на более мелкие частицы нанометрического размера.

Выравнивание гранулометрического состава смеси порошков при агломерирующей обработке отжигом при температуре 1200-1250 °С в течение трех часов и последующего размола, способствующий формированию равномерной пористости и наноструктурированию покрытия при электроплазменном напылении, приводит к повышению адгезии покрытия к подложке с 28,4 МПа до 71,4 МПа.

Вывод: предварительно смешанная, отожженная и размолотая смесь порошков Al_2O_3 становится более равномерной по гранулометрическому составу, что приводит к формированию покрытия с равномерной пористостью. Достигнуто введение в структуру покрытия частиц нанометрового диапазона. При этом адгезия покрытия к подложке увеличивается в 2,5 раза.

Литература

1. Тотальное эндопротезирование локтевого сустава протезами связанного типа при последствиях травм и заболеваний (медицинская технология) / Г.И. Жабин [и др.]. – ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России. – С. 45-50.

2. Патент 2 203 636 С2 Российская Федерация, МПК А61F 2/30. Керамический эндопротез сустава / С.Л. Кабаргин, Л.П. Иванова, В.Б. Огородников; заявитель и патентообладатель ЗУМ ИНВЕСТМЕНТ ЛИМИТЕД ИНК (GB) № 2001118754/14; заяв. 03.07.2001; опубл.: 10.05.2003. – 8 с.

3. Стоматологические имплантаты. Исследование, разработка, производство, клиническое применение / А.В. Лясникова [и др.]. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2006. – 254 с.

4. Патент 2385740 Российская Федерация, МПК А61L27/54. Биоактивное покрытие на имплантате из титана и способ его получения / Е.В. Легостаева, Ю.П. Шаркеев, Т.В. Толкачева, А.И. Толмачев, П.В. Уваркин; заявитель и патентообладатель Учреждение Российской академии наук Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения РАН (ИФПМ СО РАН) № 2008137320/15; заяв. 17.09.2008; опубл.: 10.04.2010. – 12 с.

Влияние концентрации кремния на трещиностойкость силумина

Польшев Александр Игоревич, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье рассмотрено влияние концентрации кремния на трещиностойкость изделия, изготовленного из силумина марки АК12.

Известно, что корпус газового счетчика обеспечивает защиту внутренних механизмов от воздействия внешней среды. Корпус бытового мембранного газового счетчика состоит из двух полуформ [1]. На рис. 1 приведена полуформа корпуса газового счетчика.

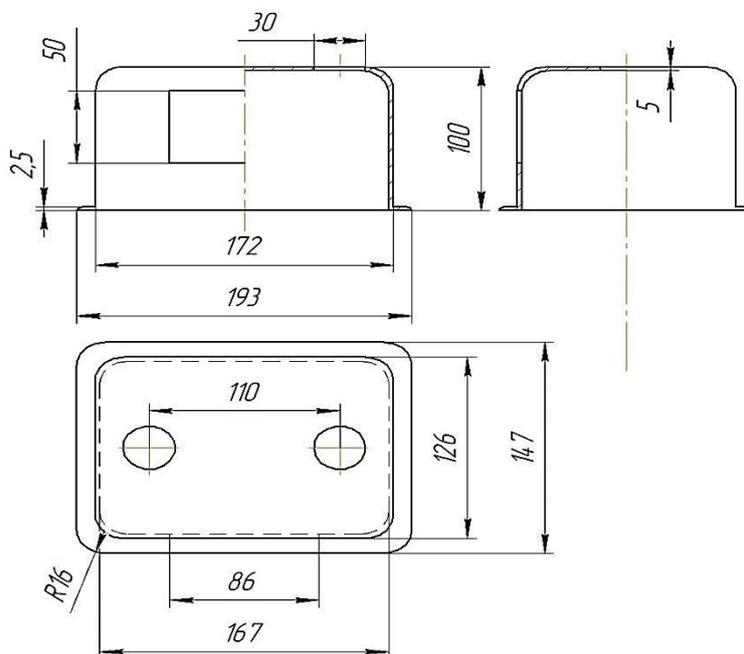


Рис. 1. Полуформа корпуса газового счетчика [2]

На верхней части детали имеются два фланцевых отверстия диаметром 30 мм. На передней стенке имеется окно для лицевой панели. Толщина стенки корпуса составляет 5 мм. Корпус изготавливается из силумина марки АК12 [3].

В табл. 1 представлен химический состав силумина.

Таблица 1

Химический состав силумина АК12 [2]

Основные компоненты, %		Примеси, %, не более				
Si	Al	Fe	Ca	Ti	Mn	Cu+Zn
10-13	Остальное	0,5	0,1	0,15	0,5	0,15

Испытания на трещиностойкость и усталость.

Трещиностойкость – это способность материала не разрушаться при образовании трещин под действием нагрузки. Обычно трещины возникают из-за дефектов структуры, вследствие усталости и т.д.

Усталость – это процесс накопления повреждений при циклических нагрузках, в результате приводящий к образованию трещин и разрушению. Способность противостоять усталости – сопротивление усталости [4].

Трещины при циклических нагрузках образуются сначала в поверхностных слоях, а затем развиваются вглубь детали. На распространение трещины уходит довольно длительное время. Рост трещины происходит до того момента, пока сечение не станет настолько маленьким, что напряжения, действующие, превысят разрушающие. После этого превышения происходит быстрое хрупкое разрушение.

Испытания на усталость направлены на количественную оценку способности изделия не разрушаться при циклических нагрузках длительное время [5].

Целью работы: оценка влияния концентрации кремния на трещиностойкость изделия, изготовленного из силумина марки АК12.

Сегодня существует большое количество видов испытаний на усталость. Они имеют отличия в способах задания нагрузки (растяжение-сжатие, скручивание, изгиб), в характере изменения напряжения во времени и т.д. Требования и методика испытаний на усталость прописаны в ГОСТ 25.502 – 79 [1].

Экспериментальная часть. Испытания на трещиностойкость образцов из силумина марки АК12 проводились в соответствии с МР 170-85 [5] на приборе ПМТ-3 для определения твёрдости по Виккерсу. При необходимых концентрациях кремния

подбиралась нагрузка, при которой по краям отпечатка образовывались трещины. Далее производились расчеты по формуле для определения трещиностойкости:

$$K_{Ic} = 0,075Pc^{-3/2}, \quad (1)$$

где: P – нагрузка, Н;

c – средняя длина половины трещины, мм.

На рис. 2 и в табл. 2 представлены результаты испытаний на трещиностойкость.

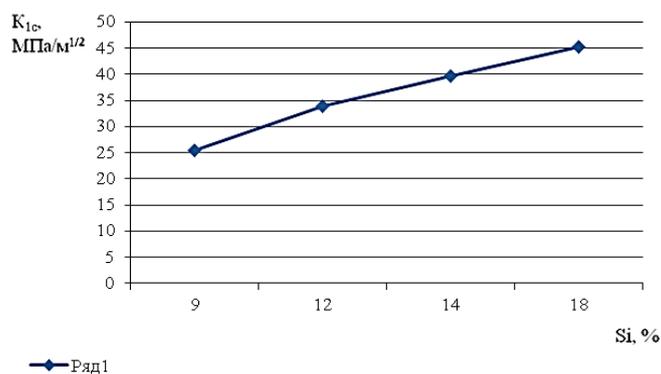


Рис. 2. Зависимость трещиностойкости от процентного содержания кремния в силумине АК12

Таблица 2

Результаты испытаний на трещиностойкость

Si, %	K_{Ic} , МПа/м ^{1/2}	P, Н	c, мм
9	25,5	4,9	0,060
12	34,0	4,9	0,049
14	39,7	4,9	0,044
18	45,3	4,9	0,040

Выводы: на основании полученных результатов испытаний на трещиностойкость образцов из силумина марки АК12 можно сделать заключение, что с повышением концентрации кремния повышается показатель трещиностойкости, что приводит к увеличению хрупкости материала. Наиболее подходящей концентрацией кремния в силумине является 12 %, т.к. при этой концентрации материал обладает лучшими литейными свойствами и достаточной трещиностойкостью.

Литература

1. ГОСТ 25.506-85 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении. – Введ. 01.01.1986. – М.: Стандартиформ, 1986. – 12 с.

2. Патент РФ 2476829 Российская Федерация, МПК G01F3/22 Устройство для измерения расхода газа / И.Б. Амураль 27.02.2013; заявитель и патентообладатель И.Б. Амураль № 2011133176/28; заяв. 09.08.2011; опубл.: 27.02.2013. Бюл. № 6. – 14 с.

3. Шорников Е.А. Расходомеры и счетчики газа, узлы учета / Е.А. Шорников. – М.: Политехника, 2006. – 136 с.

4. Москвичев В.В. Трещиностойкость конструкционных материалов технических систем / В.В Москвичев, Н.А. Махутов, А.П. Черняев. – Н.: Наука, 2002. – 334 с.

5. Винокуров В.А. МР 170-85. Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний материалов. Определение характеристик вязкости разрушения (трещиностойкости) сварных соединений при статическом нагружении / В.А. Винокуров. – М.: ВНИИНмаш, 1985. – 52 с.

УДК 66.091.1

Современное производство магнитных эластомеров

¹Родина Татьяна Александровна, студент направления «Химическая технология»;

¹Орлова Анастасия Андреевна, студент направления «Химическая технология»;

¹Таганова Виктория Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и естественнонаучные дисциплины»;

²Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

¹Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково;

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

Выявлены вещества, применяемые в современном производстве магнитных эластомеров. Представлены свойства магнитных наполнителей и влияние размера частиц сплава на магнитные характеристики спеченных магнитов.

Современное изготовление магнитных композиций связано с разработкой технологии получения магнитных наполнителей, не требующей высокотемпературного обжига порошков.

Наибольшее использование находят магнитоупорядоченные вещества: ферро-, ферри- и антиферромагнетики. К ферромагнетикам относятся металлы и сплавы Fe, Co, Cr, Ni и редкоземельные элементы, на основе которых созданы все магнитотвердые композиты, используемые при производстве изделий из постоянных магнитов.

Прочность связи магнитно-дисперсных порошков со связующим определяются параметрами: дисперсность (размер частиц, удельная поверхность), форма частиц, природа поверхностных функциональных групп [1].

Свойства используемых магнитных порошков приведены в табл. 1.

Невысокая стоимость, доступность сырьевой базы, наличие промышленного выпуска – основные требования к постоянным магнитам при выборе магнитных наполнителей.

Таблица 1

Свойства магнитных наполнителей

Показатели свойств	Магнитные наполнители		
	Nd-Fe-B	BaO·6Fe ₂ O ₃	SrO·6Fe ₂ O ₃
Химический состав, %	Nd 20-25 B 1,0-1,6 Nb 4,0-6,0 Fe 67,4-75,0	BaO -15,0 Fe ₂ O ₃ - 85,0	SrO -15,0 Fe ₂ O ₃ - 85,0
Удельная поверхность, м ² /кг	150	280	360
Размер частиц, мкм	40-1250	1-200	1-50
V _r , Тл	0,8-0,9	0,15	0,15
H _{св} , кА/м	280-340	96	128
(BH) _{max} , кДж/м ³	70-90	3,0	4,5

Свойства спеченных магнитов из магнитно-дисперсных порошков существенно зависят от гранулометрического состава сплава Nd-Fe-B [2] (табл. 2).

Таблица 2

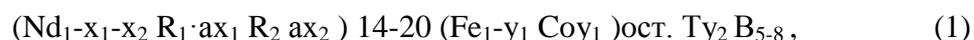
Влияние размера частиц сплава Nd-Fe-B на магнитные характеристики спеченных магнитов

Размер частиц, мкм	Магнитные характеристики	
	V _r , Тл	H _{св} , кА/м
50-125	1,1-1,2	630-690
125-250	1,1-1,2	630-690
250-630	0,95-1,0	500-520
630	0,95-1,0	500-520

Удельная поверхность применяемых магнитно-дисперсных порошков из сплава Nd-Fe-B марки НМ-20Р составляет 150 м²/г, феррита бария BaO·6Fe₂O₃ – 280 м²/г, феррита стронция SrO·6Fe₂O₃ – 360 м²/г.

В настоящее время осуществляется разработка магнитотвердых материалов с большой магнитной энергией и коэрцитивной силой для постоянных магнитов в сочетании с миниатюризацией их размеров [1, 2].

Увеличение магнитных свойств, прочности изделий достигается тем, что магнитный материал содержит Fe, Co, B, Nd, а также как минимум один редкоземельный элемент. При этом химический состав соответствует формуле, ат. %:



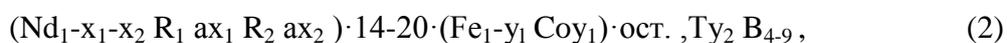
где R₁ – как минимум один элемент, выбранный из группы Tb, Dy, Ho, Er, Tm, а R₂ – как минимум один из элементов, выбранный из группы Sm, La, Ce, Pr,

$$x_1 + y_2 = 0,05-0,99;$$

$$x_2 / x_1 = 0,01-9;$$

$$y_1 = 0,005-0,35.$$

Магнитный наполнитель дополнительно содержит, как минимум, один элемент, выбранный из группы Al, Ga, Ti, Nb, Mo, Cu, при этом химический состав соответствует формуле, ат. %:



где T – как минимум один элемент, выбранный из группы Al, Ga, Ti, Nb, Mo, Cu; y₂ = 0,01-5.

Связь между напряженностью приложенного магнитного поля и магнитной индукцией в образце с упорядоченным магнетизмом, выражается обычно петлей гистерезиса. Петля гистерезиса (рис. 1) характеризуется максимальной индукцией B_m, остаточной индукцией B_r и коэрцитивной силой H_c. По форме петли гистерезиса можно судить об особенностях свойств различных магнитных материалов.

Наибольшее распространение при создании постоянных магнитов нашли серийно выпускаемые оксидные изотропные ферриты бария и стронция, интерсплавы РЗМ-Со (типа SmCo₅) и Nd-Fe-B.

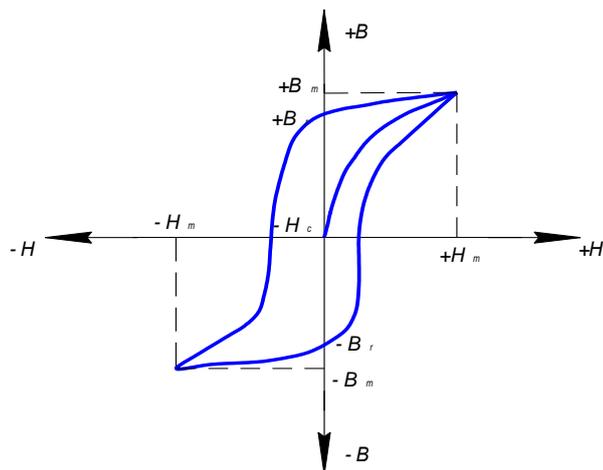


Рис. 1. Петля гистерезиса для магнитного материала

Литература

1. Ефимова В.П. Магнитные композиционные материалы – новые возможности и перспективы развития / В.П. Ефимова, О.К. Фролов // Строительные материалы. – 1998. – № 5. – С. 6-7.
2. Пастушенков Ю.Г. Зависимость характера доменной структуры монокристалла $Nd_2Fe_{14}B$ от толщины / Ю.Г. Пастушенков // Физика магнитных материалов. – 1988. – С. 67-73.

УДК 631.82

Определение общей нейтрализующей способности известковых удобрений

Румянцева Алина Александровна, студент направления «Химическая технология»;
 Максимова Ксения Алексеевна, студент направления «Химическая технология»;
 Герасимова Виктория Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры
 «Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе рассмотрены основные показатели качества известковых удобрений. Представлены результаты опытов по оценке нейтрализующей способности доломитовой муки $[MgCa(CO_3)_2]$.

Значение известкования как фактора урожайности и оптимизации реакции среды в почве общеизвестно. Данный прием широко внедрен в практику мирового земледелия, и наука постоянно ищет пути его совершенствования и повышения эффективности. Как природоохранному фактору – известкованию почв уделяется гораздо меньше внимания, хотя в современных условиях это не менее важно.

Результаты длительных полевых опытов и практики земледелия свидетельствуют о постоянном восстановлении устраняемой известкованием избыточной кислотности почвы, которая возникает в результате процессов разложения в ней органических остатков, а также выпадение «кислых» осадков. С ростом интенсификации земледелия резко возрастают процессы обеднения почвы основаниями вследствие выноса кальция и магния урожаями, но главным образом из-за миграции их из корнеобитаемого слоя с инфильтрационными водами.

Применение физиологически кислых форм минеральных удобрений и возросшая агрессивность атмосферных осадков резко увеличивают концентрации кальция и магния в лизиметрических водах и, как следствие, их потери из корнеобитаемого слоя.

В настоящее время содержание окислов серы в атмосферных осадках по России возросло в 1,3 раза. Изменился химизм процесса вымывания элементов из почвы, возросло вымывание легкоподвижных несорбируемых почвой анионов SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , увлекающих за собой эквивалентное количество катионов, главным образом Ca^{2+} и Mg^{2+} . Ежегодно из дерново-подзолистых пахотных почв вымывается до 180-200 кг/га Са (кальция) и 27-40 кг/га Mg (магния). И практически только известкование способно компенсировать естественные потери оснований из корнеобитаемого слоя. Органические удобрения эту функцию могут выполнить лишь при внесении высоких доз не менее 13-20 т/га ежегодно. Основным направлением нейтрализации почвенной кислотности остаётся по настоящее время применение известковых удобрений [1, 2].

Целью работы являлось определение общей нейтрализующей способности известковых удобрений, в частности доломитовой муки.

Степень кислотности почв является важнейшим показателем для установления их потребности в известковании. По величине рН солевой вытяжки устанавливают необходимость и очередность известкования. В зависимости от величины рН солевой вытяжки, почвы группируют следующим образом (табл. 1) [2].

Группировка почв по величине рН в КСl-вытяжке

Номер группы	РН в КСl-вытяжке	Степень кислотности	Потребность почв в известковании	Условные обозначения на картограмме (цвет)
I	4,0 и ниже	Очень сильно-кислые	Очень сильная	Красный
II	4,1 – 4,5	Сильнокислые	Сильная	Розовый
III	4,6 – 5,0	Среднекислые	Средняя	Оранжевый
IV	5,1 – 5,5	Слабокислые	Слабая	Жёлтый
V	5,6-6,0	Близкие к нейтральным	Очень слабая	Зелёный
VI	более 6,0	Нейтральные	Отсутствует	Темно-зелёный

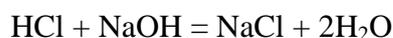
Факторами нейтрализации в известковых удобрениях являются карбонат кальция (CaCO_3), карбонат магния (MgCO_3), оксид кальция (CaO), гидроксид кальция (Ca(OH)_2). Для агрономических целей нет необходимости определять каждое из указанных соединений отдельно. Достаточно определить их общую нейтрализующую способность.

В качестве объекта исследования была выбрана доломитовая мука [$\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$].

Принцип метода нейтрализации основан том, что известковое удобрение обрабатывают при нагревании титрованной соляной кислотой (HCl):



Соляную кислоту для анализа берут с избытком. Остаток ее оттитровывают щелочью (NaOH):



По разности между количеством соляной кислоты, взятой для анализа, и ее остатком, устанавливают количество соляной кислоты, пошедшей на реакцию.

Этот объем эквивалентен нейтрализующей способности суммы карбонатов, оксидов и гидроксидов кальция и магния.

Результат выражают в процентах CaO или CaCO_3 .

Ход эксперимента. 2 г тонко измельченного удобрения переносили в колбу на 250 мл, приливали пипеткой 200 мл 0,5 Н HCl , перемешивали и нагревали до полного растворения осадка. Затем проводили процесс фильтрации в сухую посуду. После

брали 50 мл фильтрата в коническую колбу на 250 мл, добавляли 2-3 капли фенолфталеина и титровали несвязанную кислоту 0,5 Н раствором NaOH до слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение минуты. Опыт проводился три раза.

Результаты анализа вычислялись по формуле:

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{(50 \cdot H_1 - V_2 \cdot H_2) \cdot 0,05 \cdot 100}{m} \quad (1)$$

где H_1 – молярная концентрация HCl; ммоль/мл;

V_2 – объем NaOH, пошедшей на титрование, мл;

H_2 – молярная концентрация NaOH, ммоль/мл;

0,05 – ммоль ($1/2 \text{CaCO}_3$), г;

m – навеска, отвечающая 50 мл раствора, взятого для титрования, г [3-4].

Результаты титрования анализируемого раствора и расчёта приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты титрования анализируемого раствора

№ опыта	Навеска, г	HCl		NaOH		CaCO ₃
		мл	н	мл	н	%
1	2,00	200,0	0,5	5,0	0,5	94,75
2	2,01	200,0		4,9		95,60
3	2,03	200,0		4,8		95,98

Согласно нормируемому показателю, предельное содержание в доломитовой муке карбоната кальция (CaCO_3) должно составлять 95 - 108 %. Полученный результат анализируемой пробы соответствует нормативному показателю в соответствии с ГОСТ 14050-93 «Мука известняковая (доломитовая)».

Литература

1. Хузиахметов Р.Х. Технология известковых удобрений и оценка их агрохимической эффективности / Р.Х. Хузиахметов // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2013. – № 21. – С. 69-74.
2. Известковые удобрения. [Электронный ресурс] URL: <https://www.books/1.htm> (дата обращения: 15.11.2019).
3. ГОСТ 14050-93. Мука известняковая (доломитовая). Технические условия. – Введ. 1991-01-01. – М.: ИПК изд-во стандартов, 2003. – 10 с.
4. Определение нейтрализующей способности известковых удобрений в почве. [Электронный ресурс] URL: https://sinref.ru/000_uchebniki/04600_raznie_2/718 (дата обращения: 05.12.2019).

Формирование сплава цинк-никель в потенциостатическом режиме электролиза

Сергеев Сергей Михайлович, студент направления «Химическая технология»;

Ченцова Елена Викторовна, кандидат химических наук, доцент кафедры

«Химия и химическая технология материалов»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В работе исследовано влияние режима импульсной потенциостатической поляризации на формирование сплава цинк-никель на стальном электроде. Показано, что защитная способность образцов определяется как количественным составом сплавов, так и их микроструктурой.

Гальванические сплавы цинк-никель находят широкое применение в качестве защитных покрытий в различных отраслях промышленности: приборостроении, машиностроении [1]. Современный уровень развития данных отраслей обуславливает необходимость проведения работ по созданию высокопроизводительных и экологически малоопасных технологий. Важной задачей является возможность получения покрытий с заданным комплексом эксплуатационных свойств. Одним из современных способов решения вышеуказанных задач может служить применение нестационарного потенциостатического режима электролиза для поляризующего воздействия на гальваническую ванну [2, 3]. Потенциостатический импульсный режим электролиза способствует интенсификации электроосаждения и эффективному формированию импульсного тока для процессов, скорость которых лимитируется массопереносом.

Целью настоящей работы было исследовать формирование сплава цинк-никель в импульсном потенциостатическом режиме электролиза.

Электролитами служили сульфатно-глицинатные растворы [4]. Для приготовления растворов использовались реактивы марки «х.ч.». Осаждение проводили на стальную подложку (Ст 45). Анодом являлся графитовый стержень. Предварительная подготовка стальных электродов заключалась в обезжиривании в органическом растворителе, травлении в 10 %-ном растворе HCl и промывке в дистиллированной воде. Потенциалы приведены относительно насыщенного хлоридсеребряного электрода (х.с.э) сравнения.

Электрохимические измерения выполнены на приборе потенциостат марки Р-8S. Состав образцов покрытий определяли с помощью портативного рентгенофлуорисцентного спектрометра X-MET 7500. Микроструктурные исследования покрытия проводились путем фотографирования на микроскопе Minimed XSZ-21. Массовый показатель коррозии сплавов определен путем гравиметрического анализа образцов после выдержки их в 3 %-ном растворе хлорида натрия (NaCl) в течение суток.

Исследование формирования гальванического осадка проводили при потенциалах поляризации рабочего электрода от $-1,10$ до $-1,30$ В.

При более положительных значениях потенциала поляризации скорость осаждения гальванического осадка в исследуемом электролите мала. При более отрицательных – вследствие высокого тока (i) на электроде формируется неравномерное покрытие, характеризующееся неудовлетворительной адгезией к стальному электроду. В исследованной области при снижении величины потенциала поляризации соответственно возрастает значение катодного тока на электроде. Характер зависимости ток-время (t) соответствует наличию диффузионных ограничений процесса: на начальном участке гальваностатических кривых отмечается спад тока, наращивание осадка на электроде протекает при постоянном значении тока (рис. 1).

Анализ исходных i, t -кривых в координатах $i-1/\sqrt{t}$ показал наличие замедленной химической стадии электродного процесса. С помощью зависимости $\ln i-t$ был проведен расчет количества адсорбированных частиц в прикатодном слое раствора. Величина адсорбции возрастает от $4,13 \cdot 10^{-8}$ до $21,6 \cdot 10^{-8}$ моль/см² при снижении потенциала поляризации электрода от $-1,10$ до $-1,30$ В [4].

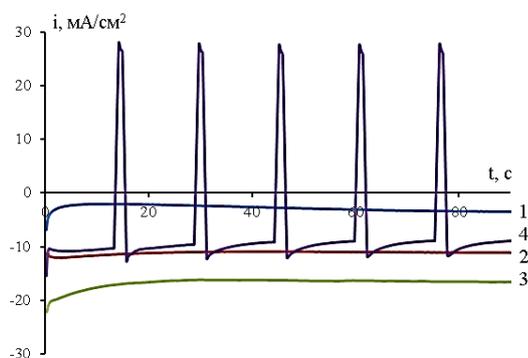
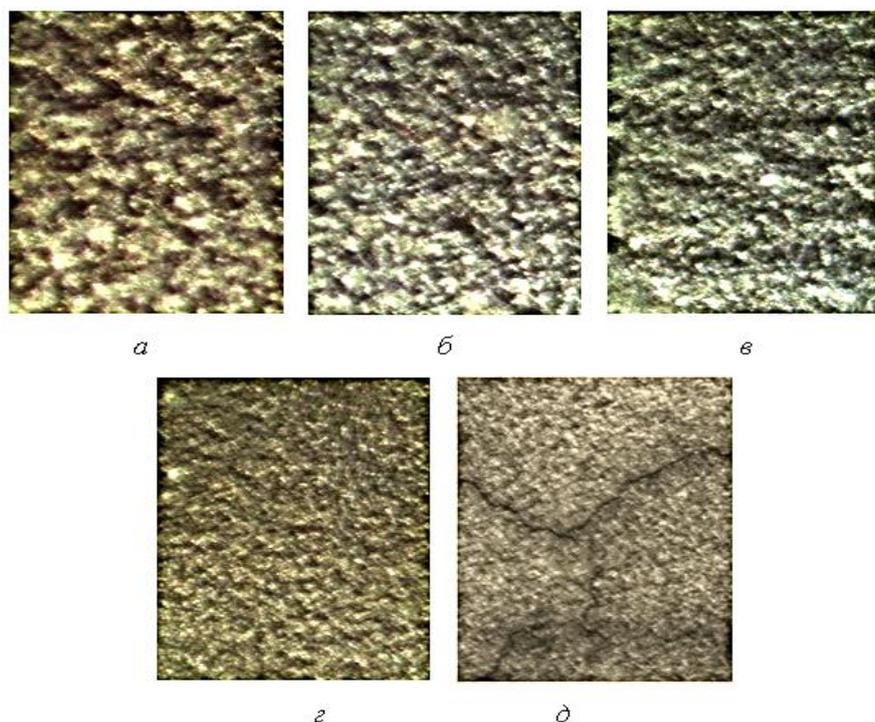


Рис. 1. Кривые $i-t$ осаждения сплава цинк-никель на стальном электроде при разных режимах электролиза: 1 – $E = -1,10$ В; 2 – $E = -1,20$ В; 3 – $E = -1,30$ В; 4 – $E_1 = -1,20$ В $\tau_1 = 13,5$ с, $E_2 = -0,6$ В $\tau_2 = 1$ с

Количественный анализ образцов толщиной 10 ± 1 мкм показал, что максимальное содержание никеля (13,3 %) в сплаве соответствует потенциалу осаждения – 1,20 В. При этих же условиях формируется наиболее равномерная микроструктура гальванического осадка (рис. 2). Полученные образцы были исследованы на коррозионную стойкость в 3 %-ном растворе NaCl. Минимальное значение массового показателя коррозии ($0,12 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч}$) также соответствовало условиям получения – $E = -1,20 \text{ В}$.



*Рис. 2. Микроструктура осадков цинк-никель на стали, увеличение – 1000:
 а – $E_k = -1,10 \text{ В}$; б – $E_k = -1,20 \text{ В}$; в – $E_k = -1,30 \text{ В}$; г – $E_k = -1,20 \text{ В}$, $E_A = -0,80 \text{ В}$;
 д – $E_k = -1,20 \text{ В}$, $E_A = -0,80 \text{ В}$*

С целью повышения содержания легирующего компонента (никеля) в составе сплава и улучшения физико-химических свойств гальванических покрытий было исследовано влияние импульсной потенциостатической поляризации на формирование сплава цинк-никель. Импульсы потенциала катодного осаждения покрытия соответствовали значению $E_k = -1,20 \text{ В}$. Импульсы потенциала анодного растворения лежали в пределах $E_A = -0,80 \dots -0,20 \text{ В}$. Соотношение длительности катодного и анодного тока было выбрано в соответствии с предыдущими исследованиями формирования сплава цинк-никель в нестационарном режиме электролиза [5]. Площадки катодного тока соответствовали ходу потенциостатической стационарной зависимости (рис. 1). Форма катодных импульсов также соответствовала

потенциостатической кривой: при включении импульса в приэлектродном слое изменялся состав восстанавливающихся частиц. При потенциалах поляризации $E_A = -0,80 \dots - 0,20$ В гальваническое покрытие на электроде подрастворялось, анодные токи увеличивались при повышении потенциала поляризации. Наиболее равномерная микроструктура соответствовала осадку, полученному при значении $E_A = -0,80$ В (рис. 2). Покрытие, осажденное при наложении анодного импульса $E_A = -0,20$ В черного цвета, характеризовалось мелкозернистой структурой. Однако, вследствие внутренних напряжений, на его поверхности образовались микротрещины (рис. 2). Согласно количественному анализу при повышении значения E_A в составе образцов увеличивается содержание никеля. Максимальная величина (17,6 %) соответствует режиму электролиза при наложении импульса $E_A = -0,20$ В. Коррозионные исследования показали, что величина массового показателя коррозии K_m незначительно зависит от режима осаждения. Минимальная величина K_m соответствует образцу с наиболее высоким содержанием никеля.

Было исследовано влияние длительности катодного и анодного периода на физико-химические свойства осадков цинк-никель. Увеличение длительности периодов способствует повышению равномерности гальванического покрытия. Снижение соотношения длительности катодного импульса к анодному способствует формированию более мелкозернистых покрытий, а также увеличению содержания в осадке никеля. Между массовым показателем образцов и их составом отсутствует прямая зависимость. Коррозионная стойкость образцов определяется как количественным составом сплавов, так и их микроструктурой.

Литература

1. Марыгина Ю.И. Фазовый состав и морфология поверхности Ni,Zn-сплава, электроосажденного из сульфатно-аммонийного раствора / Ю.И. Марыгина, С.А. Калужина, И.В. Протасова // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2018. – Т. 20. – № 1. – С. 93-101.

2. Кругликов С.С. О некоторых особенностях использования потенциостатического режима при электроосаждении металлов и сплавов / С.С. Кругликов // Гальванотехника и обработка поверхности. – 2016. – Т. 24. – № 1. – С. 40-47.

3. Киреев С.Ю. Интенсификация процессов электроосаждения металлов с использованием различных режимов импульсного электролиза / С.Ю. Киреев // Перспективные материалы. – 2016. – № 11. – С. 5-15.

4. Шibaков И.А. Адсорбционные процессы на стальном электроде при электроосаждении сплавов цинка / И.А. Шibaков, Е.В. Ченцова // Сборник трудов V Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2019. – Т. II. – С. 223-226.

5. Ченцова Е.В. Влияние режима электролиза на состав сплава цинк-никель-кобальт и его защитные свойства при осаждении из сульфатно-глицинатного электролита / Е.В. Ченцова, С.Ю. Почкина, Н.Д. Соловьева // Вестник технологического университета. – 2016. – Т. 19. – № 9. – С. 112-115.

УДК 620.191.33

Влияние скорости деформации на трещиностойкость стали Ст3

Силкин Максим Витальевич, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье рассмотрено влияние скорости деформации на трещиностойкость изделия, изготовленного из стали Ст3.

Известно, что для установки газового оборудования необходимо специальное приспособление – кронштейн. Он обеспечивает жесткое закрепление газового счетчика на стене. На кронштейне имеются отверстия для его закрепления как на стене, так на самом кронштейне. Выбор скорости деформации материала при изготовлении кронштейна является актуальной темой исследования с целью предотвращения появления трещин, а вследствие этого увеличения срока службы изделия [1].

На рис. 1 приведена штампованная деталь – кронштейн газового счетчика.

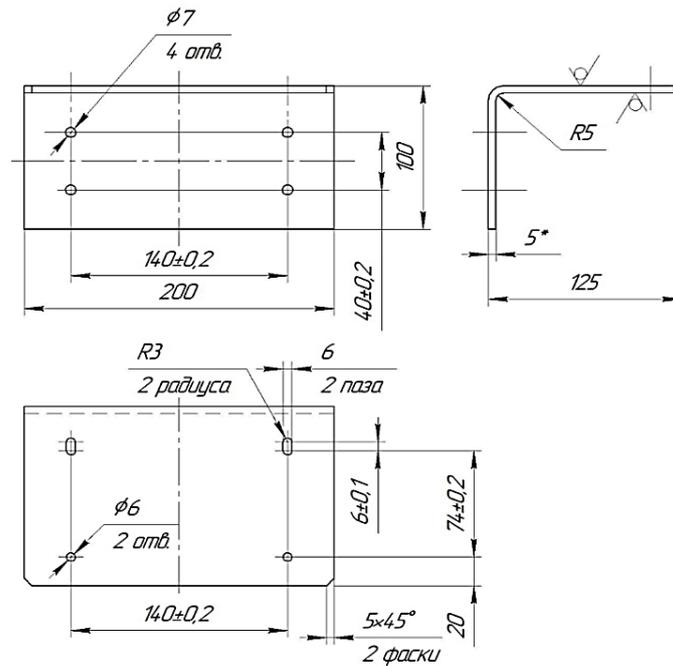


Рис. 1. Конструкция кронштейна [2]

Изделие изготавливается из стали Ст3 [3]. В табл. 1 представлен химический состав стали Ст3.

Таблица 1

Химический состав стали Ст3

Основные компоненты, %				Примеси, % не более					
Fe	C	Mn	Si	Cr	Ni	Cu	S	P	N
~97	0,14 – 0,22	0,4 – 0,65	0,15 – 0,3	0,3	0,3	0,3	0,05	0,04	0,008

Испытания на трещиностойкость и усталость.

Трещиностойкость – способность материалу изделия противодействовать развитию трещин или разрушений при однократном, циклическом и замедленном разрушении. Критическое значение коэффициента интенсивности напряжения K_c (K_{Ic}), критическое раскрытие σ_c берегов трещины в тупиковой части при ее стагнации, работу, которую нужно затратить на образование трещины, – это основные характеристики трещиностойкости в механике разрушения. Испытания образцов с предварительно нанесенной усталостной трещиной несут наиболее надежную оценку трещиностойкости, т.к. являются наиболее распространенным опасным дефектом конструкции [4].

Процесс постепенного накопления повреждений под действием циклических напряжений, приводящий к образованию трещин и их развитию, изменению его

свойств, а также разрушению материалу за определенный интервал времени, называется усталостью.

Наличие на поверхности излома зоны развития трещины с гладкой поверхностью, отсутствие заметных остаточных деформаций, а также зоны поломки с шероховатой поверхностью и со следами хрупкого кристаллического излома являются характерными признаками разрушения стали от усталости. Усталостные разрушения происходят при напряжениях, которые значительно меньше, чем допускаемые напряжения на прочность металла. Основные требования и методика усталостных испытаний обобщены в ГОСТ 25.502-79 [1].

Экспериментальная часть. Испытания на трещиностойкость образцов из стали Ст3 проводились в соответствии с МР 170-85 [4] на приборе ПМТ-3 для определения твёрдости по Виккерсу.

При необходимых скоростях деформации подбиралась нагрузка, при которой по краям отпечатка образовывались трещины. Далее производились расчеты по формуле для определения трещиностойкости:

$$K_{Ic} = 0,075Pc^{-3/2} \quad (1)$$

где: P – нагрузка, Н;

c – средняя длина половины трещины, мм [4].

На рис. 2 и в табл. 2 представлены результаты испытаний на трещиностойкость.

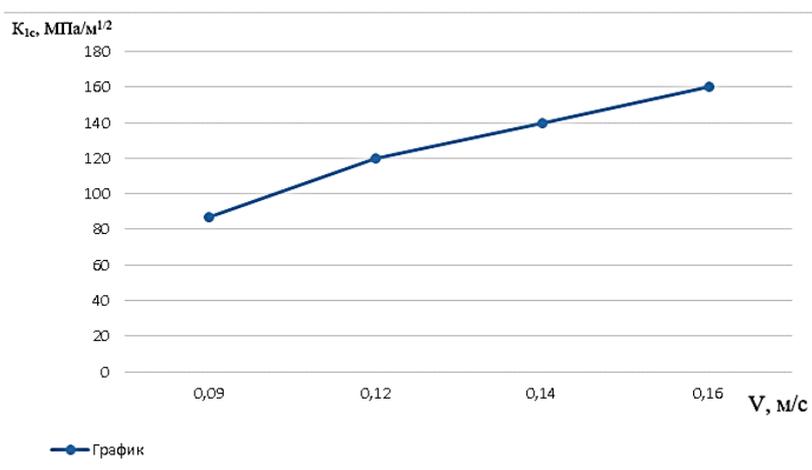


Рис. 2. Зависимость трещиностойкости от скорости деформации стали Ст3

Результаты испытаний на трещиностойкость

V, м/с	K_{Ic} , МПа/м ^{1/2}	P, Н	c, мм
0,09	85,5	4,9	0,033
0,12	120,3	4,9	0,029
0,14	140,2	4,9	0,025
0,16	160,0	4,9	0,019

Выводы: на основании полученных результатов испытаний на трещиностойкость образцов из стали Ст3 можно сделать заключение, что с уменьшением скорости деформации, понижается показатель трещиностойкости, что приводит к высокой хрупкости материала. Наиболее подходящей скоростью деформации стали Ст3 является 0,16 м/с, т.к. при такой скорости деформации материал обладает лучшими прочностными свойствами и достаточной трещиностойкостью.

Литература

1. ГОСТ 25.506-85. Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении. Технические условия. – Введ. 1986-01-01. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2005. – 14 с.
2. Патент 209601 Российская Федерация, МПК В23К 37/053. Центратор для сборки и сварки отводов стальных трубопроводов / Е.А. Озерецковский; заявитель и патентообладатель Е.А. Озерецковский № 1099256/25-27; заявл. 25.08.1966; опубл. 26.01.1966. – 8 с.
3. Москвичев В.В. Трещиностойкость конструкционных материалов технических систем / В.В. Москвичев. – Новосибирск: Изд-во Наука, 2002. – 334 с.
4. Винокуров В.А. МР 170-85. Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний материалов. Определение характеристик вязкости разрушения (трещиностойкости) сварных соединений при статическом нагружении / В.А. Винокуров. – М.: ВНИИНмаш, 1985. – 52 с.
5. Келоглу Ю.П. Металлы и сплавы: справочник / Ю.П. Келоглу. – 2-е изд. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1977. – 263 с.

Анализ срока службы газового редуктора

Тихонов Владимир Сергеевич, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,

профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье рассмотрено влияние содержания кремния на срок службы изделия, изготовленного из силумина.

Для изготовления сложных и тонкостенных деталей применяют литейное производство, оно наиболее эффективно. Корпус газового редуктора изготавливается методом кокильного литья.

1. Изделие

Корпус газового редуктора. На рис. 1 приведен чертеж корпуса газового редуктора.

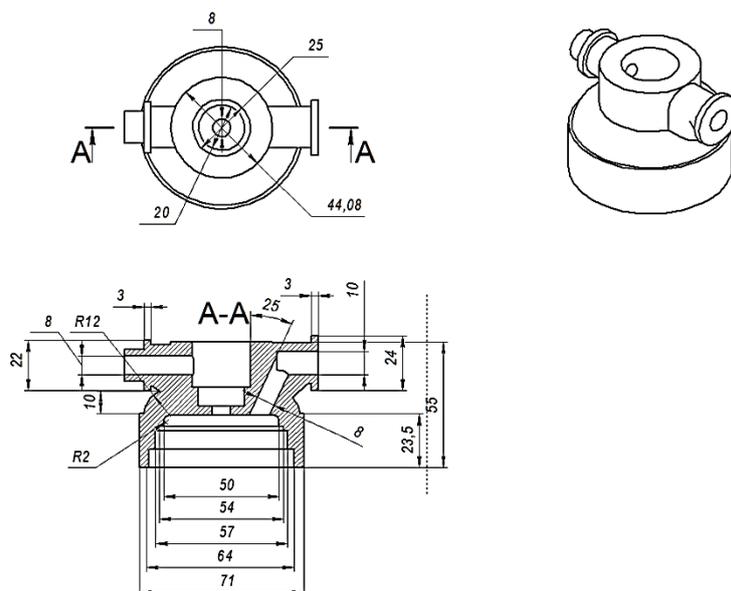


Рис. 1. Корпус газового редуктора

Корпус газового вентиля обеспечивает подачу и перекрытие газа и изготавливается из силумина марок АК12ПЧ и АК7Ч [1].

В табл. 1-2 представлены химические составы силуминов.

Таблица 1

Химический состав АК12ПЧ

Fe	Si	Mn	Ti	Al	Cu	Zr	Mg	Zn	Примеси
до 1,5	10-13	до 0.5	до 0.1	84,3-90	до 0.6	до 0.1	до 0.1	до 0.3	всего 2.7

Таблица 2

Химический состав АК7Ч

Fe	Si	Mn	Ti	Al	Cu	Zr	Mg	Zn	Примеси
до 1,3	6-8	0,2-0,6	до 0,3	87,6-93,6	до 1,5	0	0,2-0,5	до 0.5	всего 3.3

Испытания на прочность.

Прочность твёрдых тел, в широком смысле – свойство твёрдых тел сопротивляться разрушению (разделению на части), а также необратимому изменению формы (пластической деформации) под действием внешних нагрузок. В узком смысле – сопротивление разрушению.

Прочность материала зависит от материала, вида напряжённого состояния (растяжение, сжатие, изгиб и др.) и условий эксплуатации (температура, время действия нагрузки и др.). Разрушение твёрдого тела – сложный процесс, зависящий от перечисленных и многих др. факторов [2].

Испытания на прочность направлены на количественную оценку способности изделия не разрушаться при циклических нагрузках длительное время [3].

Экспериментальная часть.

Для исследования были проведены испытания на двух 3D моделях корпуса газового редуктора, изготовленных из силумина марок АК12ПЧ и АК7Ч, в программе SOLIDWORKS, Simulation, PDM, and Free CAD Tools. Над моделями была проведена серия экспериментов для оценки влияния химического состава на свойства детали. Результаты испытаний представлены в рис. 2-7.

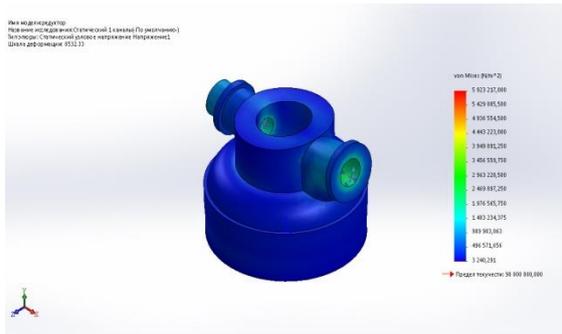


Рис. 2. Этюра напряжения АК12ПЧ

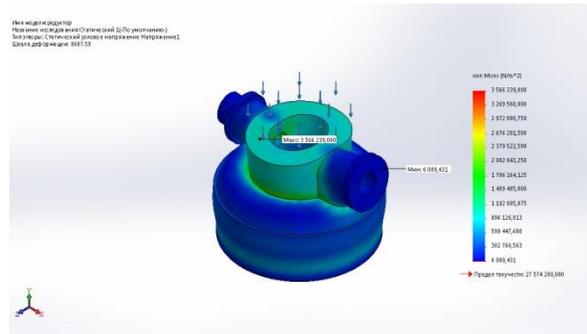


Рис. 3. Этюра напряжения детали АК7Ч

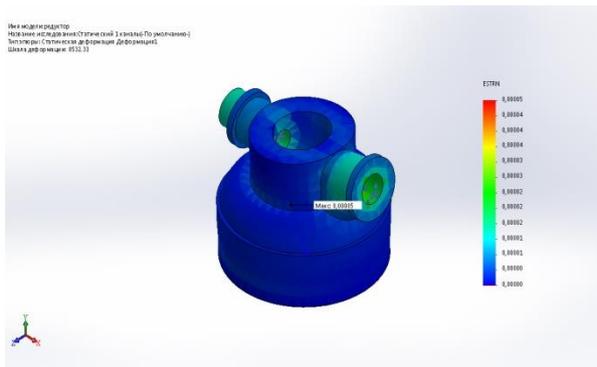


Рис. 4. Этюра деформации АК12ПЧ

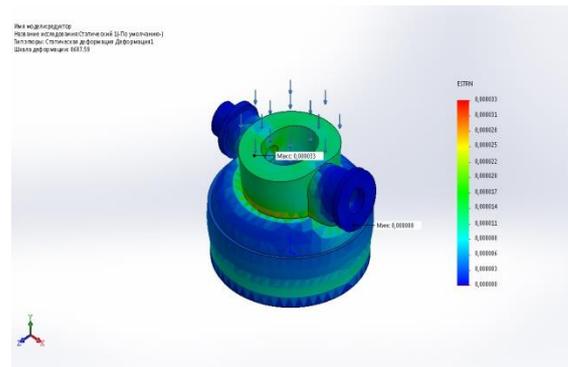


Рис. 5. Этюра деформации детали АК7Ч



Рис. 6. Этюра запаса прочности АК12ПЧ

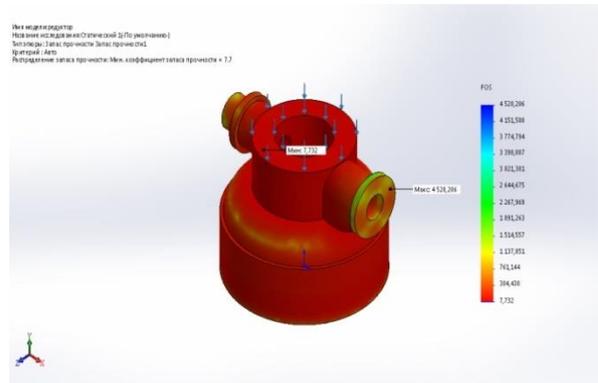


Рис. 7. Этюра запаса прочности АК7Ч

На основе испытаний детали из силумина марок АК12ПЧ и АК7Ч можно сделать вывод, что с повышением содержания кремния увеличивается срок службы, а также улучшаются литейные свойства детали.

Литература

- ГОСТ 1583-93. Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия. Введ. 1991-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 9 с.

2. Эрдеди А.А. Техническая механика: Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учеб. для машиностр. спец. техникумов / А.А. Эрдеди, Ю.А. Медведев, Н.А. Эрдеди. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1991. – 304 с.

3. Винокуров В.А. МР 170-85. Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний материалов. Определение характеристик вязкости разрушения (трещиностойкости) сварных соединений при статическом нагружении / В.А. Винокуров. – М.: ВНИИНмаш, 1985. – 52 с.

УДК 620.191.33

**Физико-технологические основы испытания изделия типа Корпус
на прочность и усталость**

Толмасов Евгений Дмитриевич, магистрант направления
«Материаловедение и технология материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,
профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье рассмотрена деталь типа «Корпус» из серого чугуна СЧ20.

Известно, что корпусные детали (КД) предназначены для размещения в них сборочных единиц и деталей. Они являются базовыми деталями. Корпусные детали должны обеспечивать постоянство точности относительного положения деталей и механизмов как в статическом состоянии, так и в процессе эксплуатации машин. Поэтому они обладают достаточной жесткостью. КД имеют основные базирующие поверхности, как правило, в виде плоскостей. С помощью этих поверхностей они присоединяются к другим деталям – рамам, станинам, корпусам и другим. Имеются вспомогательные базирующие поверхности, а именно: поверхности отверстий и плоскостей, а также их сочетание. На рис. 1 представлен 2D-чертёж детали типа Корпус.

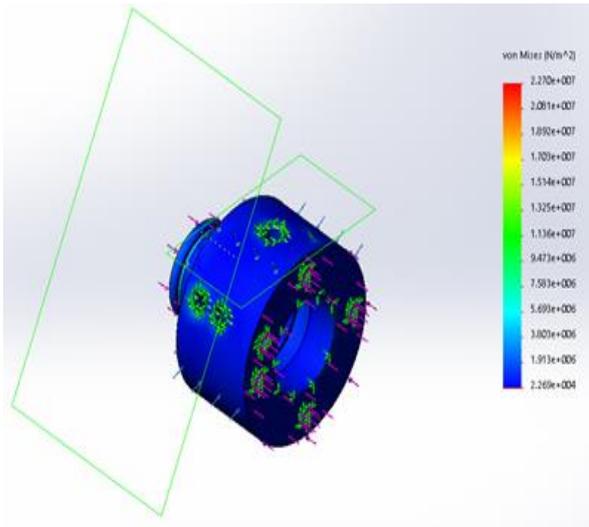


Рис. 2. Результирующие перемещения:
 $\min - 0 \text{ mm}$, $\max - 1.896 \cdot 10^{-7} \text{ mm}$

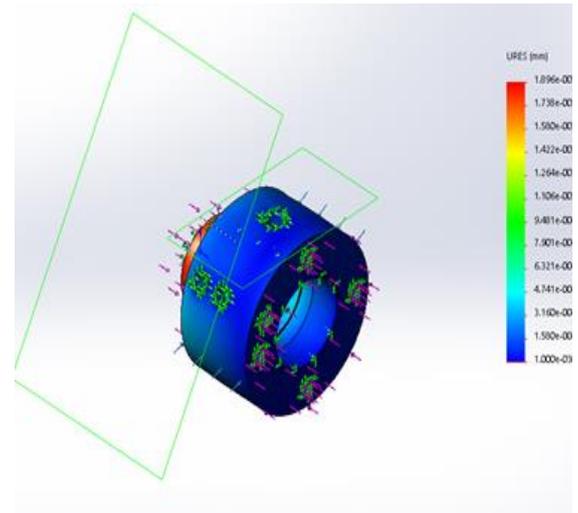


Рис. 3. Эквивалентные деформации:
 $\min - 7.730 \cdot 10^{-13}$, $\max - 1.226 \cdot 10^{-7}$

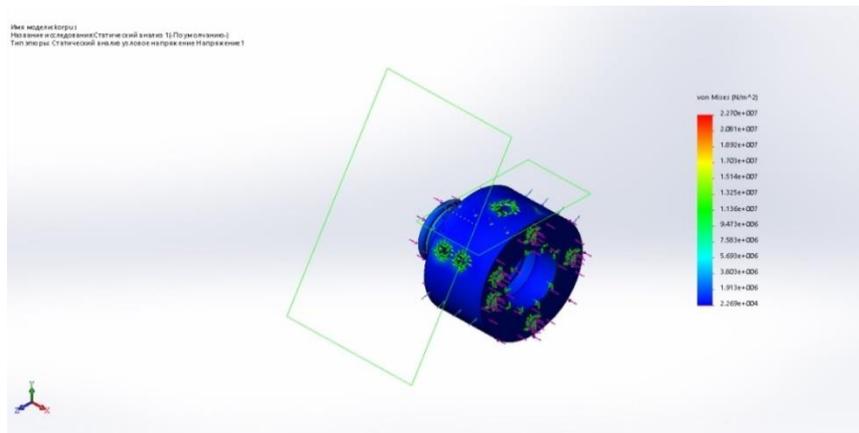


Рис. 4. Напряжения Von Mises: $\min - 2.269 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$, $\max - 2.270 \text{ N/m}^2$

В результате исследования выяснилось, что конструкция не испытывала критического напряжения, а деформация практически отсутствовала. Также были произведены испытания конструкции на трещиностойкость и усталость. Испытания проводились при типе нагрузки полностью реверсировано ($LR=-1$) и при количестве циклов 1000000. В результате исследования выяснилось, что конструкция выдерживает циклические испытания, трещиностойчива и не подвержена поломкам.

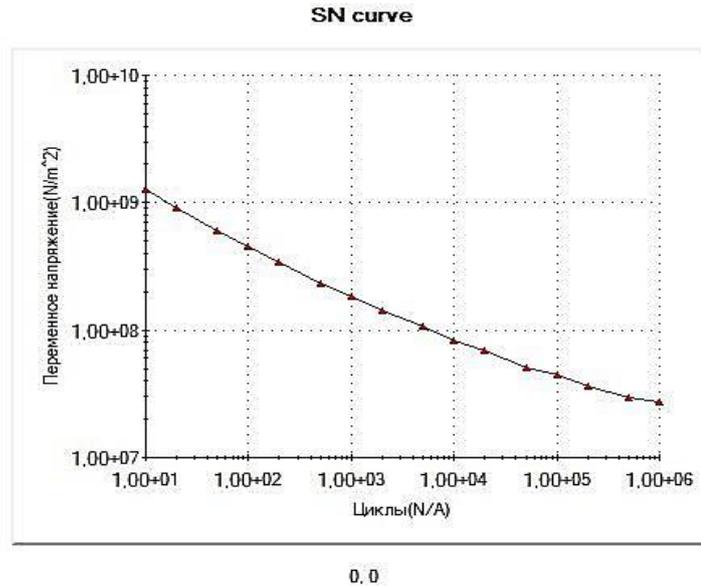


Рис. 5. График зависимости напряжения от количества циклов

Выводы: в данной работе представлена конструкция детали типа Корпус. Разработаны чертеж и 2D-модель Корпуса. Произведены испытания полученной конструкции на прочность. Показано, что максимальные напряжения и смещения находятся в пределах допустимой нормы. В результате исследования выяснилось, что конструкция выдерживает циклические испытания, трещиностойчива и не подвержена поломкам.

Литература

1. Корсаков В.С. Основы технологии машиностроения / В.С. Корсаков. – 3-е изд. – М.: Машиностроение, 1977. – 416 с.
2. Дубинин Н.П. Технология металлов и других конструкционных материалов / Н.П. Дубинин. – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1969. – 702 с.
3. Данилевский В.В. Технология машиностроения / В.В. Данилевский. – 4-е изд. – М.: Высшая школа, 1977. – 479 с.
4. Гончаров И.Б. Дефектоскопия оборудования в угольной промышленности / И.Б. Гончаров, И.Б. Матангин. – М.: Недра, 1990. – 149 с.
5. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие. – М.: Академия, 2008. – 496 с.

К вопросу радиационной стерилизации имплантатов

¹Федотова Елена Александровна, инженер;

¹Дорогов Александр Федорович, инженер-технолог;

¹Дорогова Кристина Сергеевна, инженер;

²Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник,
профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

¹ООО «НПП «Инжект», г. Саратов;

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье рассмотрен комплекс мероприятий, направленный на уничтожение вегетативных и споровых форм патогенных и непатогенных микроорганизмов на изделиях медицинского назначения.

Все изделия и материалы, которые вступают в контакт с раной, кровью или инъекционными препаратами, а также медицинские инструменты, контактирующие со слизистой оболочкой и которые могут вызвать ее повреждение, должны быть простерилизованы.

Стерилизация – это мероприятие, а иногда и комплекс мероприятий, направленный на уничтожение вегетативных и споровых форм патогенных и непатогенных микроорганизмов на изделиях медицинского назначения.

Стерилизация изделий медицинского назначения осуществляется различными методами:

- физический (паровой, воздушный, инфракрасный, гласперленовый);
- химический (использование растворов химических веществ, газовый, плазменный);
- радиационный с использованием соответствующих стерилизующих агентов и типов оборудования.

Радиационная стерилизация. Внедрение в практику большого количества изделий из термочувствительных материалов потребовало использования так называемых «холодных» методов стерилизации, одним из которых является облучение.

Многие компании сотрудничают с крупнейшими российскими центрами радиационной стерилизации. Эти центры совмещают собственные возможности и

возможности партнеров для стерилизации медицинских изделий, фармацевтических препаратов, различных косметических средств, комплектующих для медицинских изделий и других продуктов, требующих стерилизации при низких температурах.

Производители медицинских изделий, выбирая метод стерилизации, должны учитывать, что радиационный метод стерилизации подходит только для тех изделий, на которые он не оказывает какого-либо негативного воздействия.

Гамма- и бета-излучение. Стерилизующим агентом при использовании этого метода является гамма- и бета-излучение. Известно большое количество изотопов радиоактивных элементов, излучающих гамма-лучи.

Изотопное излучение кобальта-60 наиболее широко используется для радиационной стерилизации. Из-за низкого уровня энергии излучения радиоактивный изотоп цезия-137 используется редко. По сравнению с гамма-излучением бета-излучение имеет меньшую проникающую способность.

Эффективность радиационной стерилизации зависит от общей дозы облучения и не зависит от времени облучения. Независимо от того, выполняется ли облучение длительное время с низкой интенсивностью или с высокой интенсивностью в течение короткого периода времени, средняя смертельная доза для микроорганизмов всегда одинакова. Гамма-излучение и ускоренные электроны не отличаются своей антимикробной активностью, дозы стерилизации для них одинаковые – 25 кГр (2,5 Мрад) [1-5].

На рис. 1 и рис. 2 изображены графики выживаемости штаммов бактерий сенной палочки (*Bacillus subtilis*) и бактерий золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*) в зависимости от дозы излучения.

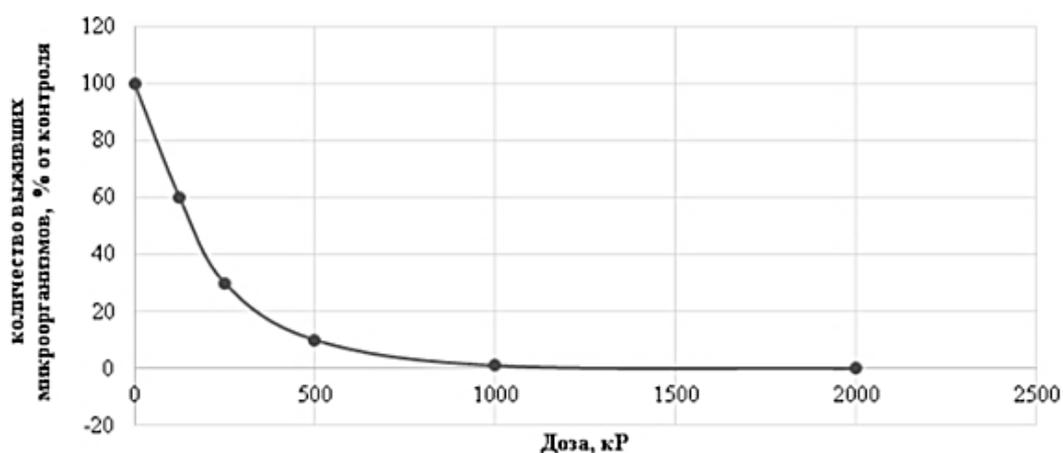
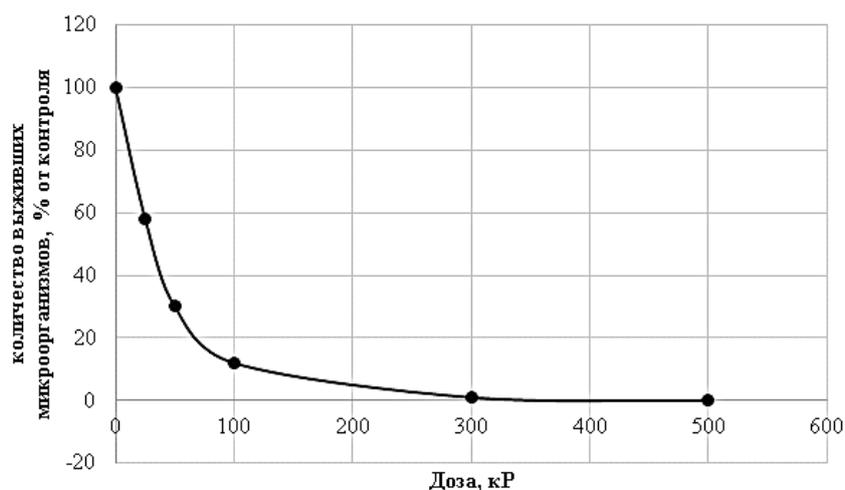


Рис. 1. Выживаемость штаммов бактерий *Bacillus subtilis* в зависимости от дозы излучения



*Рис. 2. Выживаемость бактерий золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*) в зависимости от дозы излучения*

В качестве примера рассмотрим установку радиационной стерилизации с местной биологической защитой «Радуга» (рис. 3).

Установка представляет собой небольшой линейный СВЧ-ускоритель электронов с системами развертки и выпуска пучка ускоренных электронов в атмосферу, локальной биозащитой и автоматизированной системой управления.

Технические характеристики данной установки представлены в табл. 1.



Рис. 3. Установка радиационной стерилизации «Радуга»

Технические характеристики

Параметр	Значение
Энергия ускоренных электронов	5 МэВ
Мощность пучка электронов	1.5 кВт
Размеры рабочей зоны излучения	600x400x300 мм
Радиационная производительность	3600 Мрад.кг/час
Электропитание	3x380 Вт, 50 Гц, 16 кВт
Полная масса	28 т

Радиационная стерилизация, которая является одним из основных методов стерилизации термочувствительных медицинских изделий, имеет ряд технологических преимуществ:

- высокая степень инактивации микроорганизмов;
- возможность стерилизации медицинских изделий больших размеров в больших объемах;
- автоматизация процесса;
- стерилизация изделий в любой герметичной и товарной упаковке.

В основном радиационный метод применяется для промышленной стерилизации одноразовых изделий из полимерных материалов (шприцев, инъекционных игл, катетеров, систем переливания крови), режущего инструмента, шовных материалов, перевязочных материалов, ряда лекарственных средств и др.

Литература

1. ГОСТ ISO 11137-1-2011. Стерилизация медицинской продукции. Радиационная стерилизация. Часть 1. Требования к разработке, валидации и текущему контролю процесса стерилизации медицинских изделий. Технические условия. – Введ. 2013.01.01. – М.: Стандартинформ, 2013 – 9 с.
2. ГОСТ ISO 11137-2-2011. Стерилизация медицинской продукции. Радиационная стерилизация. Часть 2. Установление стерилизующей дозы. Технические условия. – Введ. 2013.01.01. – М.: Стандартинформ, 2013 – 11 с.
3. ГОСТ Р ИСО 11137-3-2008. Стерилизация медицинской продукции. Радиационная стерилизация. Часть 3. Руководство по вопросам дозиметрии. Технические условия. – Введ. 2010.01.01. – М.: Стандартинформ, 2009 – 11 с.

4. Корнев И.И. Стерилизация изделий медицинского назначения в лечебно-профилактических учреждениях / И.И. Корнев. – «АНМИ», 2000. – 24 с.

5. Рамкова Н.В. Стерилизация изделий медицинского назначения в профилактике внутрибольничных инфекций. // Сборник трудов Российской научно-практической конференции «Актуальные проблемы внутрибольничных инфекций», 1993. – С. 140-145.

УДК 66.091.4

Химический флорариум – композиция «Времена года» как элемент для создания зоны эстетического релакса в кабинете химии

Федотова Ангелина Евгеньевна, студент специальности Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям));

Рыжова Анна Владимировна, преподаватель специальных дисциплин

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Саратовской области «Поволжский колледж технологий и менеджмента», г. Балаково

В статье представлены результаты интеллектуально-творческой деятельности студентов - создание модели декоративного элемента «Химический флорариум – композиция «Времена года» как элемента, сглаживающего эмоциональное утомление в кабинете химии, имитирующего лето, осень, зиму, весну с помощью растущих химическим способом кристаллов и декоративных материалов.

Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью создания зоны эстетического релакса с использованием декоративного элемента химический флорариум композиция «Времена года», имитирующего времена года: лето, осень, зиму, весну, в лаборатории или кабинете химии для снятия эмоциональной нагрузки студентов в ходе занятий.

Кристаллы – это красивые, редко встречающиеся камни, окружают нас повсюду. Имея под рукой различные реактивы и декоративные материалы, можно создать декоративную композицию. В жидком стекле кристаллы силикатов некоторых металлов растут на глазах разных цветов и причудливых форм. Эти свойства силикатов можно использовать при создании модели декоративного элемента химический флорариум в композиции «Времена года».

Флорариумистика – это новый тренд декорирования помещений, в том числе и помещений химических кабинетов в учебных заведениях.

Флорариумы – это живое чудо за стеклом, композиция из растений в закрытой емкости или открытой вазе, а химический флорариум – это «чудо в колбе». Наполнение флорариума тоже может быть абсолютно разным, можно выбирать для композиции декоративные элементы из природного камня и стекла, а впрочем, и другие природные материалы, но химически стойкие. Кроме того, можно дать вторую жизнь и привезенным давно из отпуска с моря ракушкам (рис. 1), и прочим милым, но давно ненужным сувенирам. Все что нужно для объединения элементов декора в предлагаемом химическом флорариуме «Времена года» – четыре одинаковые стеклянные химические колбы, чтобы оформить сезонную композицию в каждой из них и заполнить раствором силиката натрия (жидкого стекла).

Для получения «химических растений» в полученную композицию засыпаются соли CuCl_2 , CuSO_4 , MgSO_4 , CoCl_2 , NiSO_4 , FeCl_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, в зависимости от «времени года» композиции. Необходимо учитывать, чтобы продукт взаимодействия (силикат) не растворялся в воде, а исходная соль в воде растворялась. Это позволяет создавать в стеклянной посуде настоящие природные зоны в миниатюре: лето, осень, зиму, весну, в химической лаборатории и кабинете химии Колледжа (рис. 1, 2) [1, 2].

Составлять композицию можно и из других материалов, опираясь на многочисленные идеи, которые легко найти в интернете, или же полностью довериться своему вкусу, но не бояться экспериментировать.

В ходе проектирования выполнен анализ стоимости одного готового флорариума. По данным интернет-источников ориентировочно стоимость готового флорариума составила примерно от 800 до 2500 руб., т.е. стоимость четырех элементов составила бы от 3200 до 10000 руб.

Но задача данного проекта выполнить все работы по созданию химического флорариума – композиция «Времена года» (четыре элемента) силами студентов Колледжа на всех этапах работы, затратив денежные средства в размере 702 руб. только на приобретение одинаковых химических колб и жидкого стекла (расчет приблизительный), а все остальные декоративные элементы принесены из дома. Экономия составила от 3000 до 9298 руб.



Рис. 1. Химический флорариум «Лето»



Рис. 2. Химический флорариум «Осень»

Так, применяя элементы промышленной эстетики, можно создать зону эстетического релакса в лаборатории или кабинете химии с использованием композиции, созданной растущими химическим способом кристаллами, а с помощью нестандартных идей можно превратить хобби в бизнес, задуматься о создании мини-садов в стекле.

Стоит заметить, что по результатам анкетирования в ходе проектирования, проведенном среди студентов Колледжа, в среднем 84 % опрошенных студентов испытывают эмоции, если наблюдают, как растут химические кристаллы флорариума, причем считают, что это волшебство, 50-60 %, а от 50-40 % респондентов считают, что этот процесс завораживает и сглаживает эмоциональное утомление.

Было приятно осознавать, что 84 % опрошенных студентов считают, что декоративный элемент химический флорариум «Времена года», напоминает о красоте природы.

Литература

1. Как сделать флорариум своими руками – Handmade Idea <https://handmadeidea.com.ua> › Поделки для сада. [Электронный ресурс] URL: <https://bouw.ru/article/florarium-svoimi-rukami> (дата обращения: 10.12.2019).

2. Электронный журнал «Химия и Химики». [Электронный ресурс] URL: <http://www.sci-lib.net/index.php?showtopic=6036> (дата обращения: 10.12.2019).

Композиции на основе минеральных наполнителей: свойства и применение

Филиппов Юрий Анатольевич студент, направления «Химическая технология»;
Харлаева Татьяна Алексеевна, студент направления «Химическая технология»;
Зубова Наталья Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В обзоре приведена эффективность использования минеральных дисперсных наполнителей для армирования композиционных материалов; дана классификация наполнителей и краткая характеристика свойств полимеров на их основе.

Расширение областей применения полимерных композиционных материалов (ПКМ) является одной из важных задач современной химической промышленности. Полимерные материалы в ненаполненном состоянии обладают физическими и химическими свойствами, а композиты на их основе обладают дополнительными свойствами, которые придают материалам более полезные эксплуатационные свойства, являющиеся привлекательными для потребителей [1].

Композиты – материалы, состоящие из связующего на основе полимерной, металлической, углеродной, керамической или другой матрицы, наполненной волокнами, нитевидными кристаллами, тонкодисперсными частицами и др. [2].

Механические свойства композиционных материалов определяются отношением свойств армирующих наполнителей и матрицы, а также адгезионной связи между ними. Применение в одном материале несколько различных матриц (полиматричные композиционные материалы) или наполнителей различной природы (гибридные композиционные материалы) позволяет регулировать свойства композиционных материалов. Наполнители композиционного материала воспринимают большую долю нагрузки.

Работоспособность и эффективность композита зависят от:

- правильного выбора исходных компонентов;
- технологии их совмещения, которая обеспечивает прочную связь между компонентами при сохранении их первоначальных характеристик.

Применение смесей различных полимеров, добавок, наполнителей и способов их обработки, введение их в полимер как в процессе синтеза, так и при переработке, позволяет получать полимерные композиты разной структуры и набором эксплуатационных свойств [1].

Важнейшим армирующим элементом полимерных композиционных материалов являются наполнители, имеющие различные функции – от формирования комплекса механических свойств до придания материалу разнообразных специальных свойств, таких как фрикционные, электрические, магнитные и т.п. Поэтому в качестве усиливающих наполнителей в ПКМ могут применяться самые разнообразные вещества и материалы, содержание которых также может меняться в очень широких пределах.

Наполнители композиционных материалов подразделяются на волокнистые, слоистые (пленки, пластинки, слоистые наполнители), дисперсно-армированные, или дисперсно-упрочненные (тонкодисперсные частицы) [2].

По природе связующего различают полимерные, металлические, углеродные, керамические и другие композиты.

Наполняя полимерный материал различными дисперсными наполнителями, можно придать ему матовость, огнестойкость, кислотостойкость, снизить скольжение. Наполнители увеличивают водостойкость и атмосферостойкость композиционного покрытия, а также его адгезию к различным поверхностям.

В качестве дисперсных наполнителей обычно выступают порошкообразные вещества с различным размером частиц – от 2-10 до 200-300 мкм. Размер частиц не должен превышать 40 мкм. В последнее время в технологии нанокompозитов используются частицы размером менее 1 мкм. Содержание порошкообразных наполнителей в композитах составляет от нескольких процентов до 70–80 %. Такие ПКМ, изотропны. Асимметрическая форма частиц наполнителя в процессах переработки может приводить к возникновению некоторой анизотропии свойств, которая характерна для волокнистых наполнителей [1].

К числу требований, которые предъявляются к дисперсным наполнителям, относятся способность совмещаться с полимерным материалом или полностью распределяться в нем, хорошая смачиваемость расплавом или раствором полимерного материала, отсутствие склонности к слипанию частиц, однородность их размера, а также низкая влажность. Присутствие влаги в наполнителе отрицательно влияет на качество готового продукта, поэтому необходима сушка.

Минеральные наполнители применяют для снижения усадки, склонности к растрескиванию и остаточных напряжений, а также для повышения прочностных свойств и для придания жесткости и огнестойкости композиционным материалам.

Наиболее часто применяемыми дисперсными минеральными наполнителями являются карбонат кальция, тальк, каолин, диоксид кремния, кварцевая мука и др. Также широкое применение в качестве минеральных наполнителей находят порошкообразные оксиды металлов – алюминия, железа, свинца, титана, цинка, и разнообразные соли – сульфаты, сульфиды, фториды и др. Однако они используются не массово, а лишь для придания тех или иных специальных свойств, например, хемостойкости, теплопроводности, биостойкости и др.

Для придания материалу улучшенных свойств, то есть увеличение смачивания наполнителя полимером, улучшение адгезии, снижение склонности частиц к слипанию, поверхность порошкообразных наполнителей можно обрабатывать поверхностно-активными веществами (ПАВ). Улучшению адгезии на границе раздела наполнитель / полимер могут способствовать также функциональные группы, имеющиеся в наполнителе. Например, для улучшения реологических свойств и смачивания мела часто обрабатывают стеариновой кислотой, стеаратом кальция или другими аппретами, что способствует более полному распределению частиц мела в полимерном связующем.

Таким образом, обзор литературных данных показал, что перспективным направлением в разработке полимерных композиций является выбор новых и модифицирование традиционных видов минеральных дисперсных наполнителей с целью улучшения свойств, которые делают материал еще более полезным с точки зрения эксплуатации и, соответственно, привлекательным для потребителя.

Литература:

1. Композит: состав, строение, описание. [Электронный ресурс] URL: <https://building-ooo.ru/vse-dlya-stroitelstva-stati/kompozit> (дата обращения: 11.12.2019).
2. Наполнители ЛКМ (лакокрасочных материалов). [Электронный ресурс] URL: <https://www.okorrozii.com/napolniteli-lkm-lakokrasochnykh-matov.html> (дата обращения: 11.12.2019).

Моделирование условий испытаний твэлов БРЕСТ в канале реактора МИР.М1 с принудительной циркуляцией жидкометаллического теплоносителя

Фирсов Глеб Алексеевич, аспирант специальности

«Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии»;

Ефимов Евгений Ильич, аспирант специальности

«Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии»

Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Димитровград

В данной статье представлены результаты теплофизических расчетов 3D-модели экспериментального устройства для проведения испытаний твэлов реактора БРЕСТ-ОД-300 (далее – БРЕСТ) в петлевой установке реактора МИР.М1.

БРЕСТ – энергоблок с быстрым реактором со свинцовым теплоносителем и мононитридным уран-плутониевым топливом. Реакторная установка (РУ) предназначена для практического подтверждения основных технических решений, применяемых в РУ со свинцовым теплоносителем в соответствии с концепцией естественной безопасности, и обоснования ресурсных характеристик элементов РУ для создания коммерческих АЭС с реакторными установками такого типа.

На стадии разработки проекта одним из необходимых условий является проведение испытаний топливных элементов БРЕСТ. В существующем проекте БРЕСТ предполагается использование твэлов трех различных диаметров (9,1; 9,6; 10,4 мм).

Цель работы: разработка экспериментального устройства с помощью трехмерного моделирования для проведения испытаний твэлов реактора БРЕСТ в петлевом канале со свинцовым теплоносителем, а также проведение теплофизических расчетов для обоснования использования данного экспериментального устройства, обеспечивающего требуемые параметры испытаний.

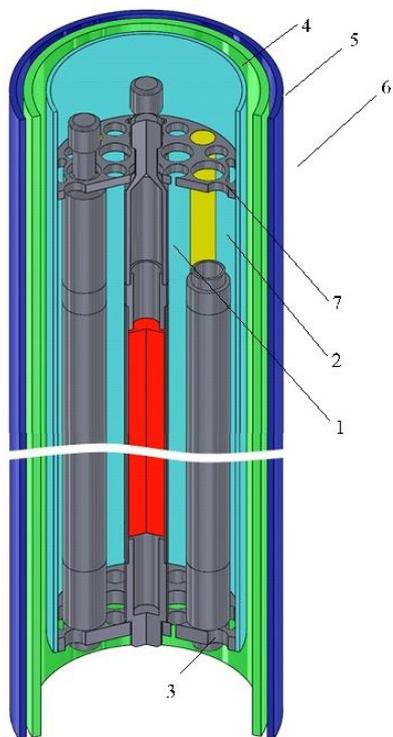
Методы исследования: аналитический метод теплогидравлического расчета, трехмерное расчетное моделирование в теплогидравлическом коде SolidWorks Flow Simulation.

В статье [1] приведены основные результаты исследований уран-плутониевого нитридного топлива после облучения в реакторе БОР-60 для двух конфигураций твэлов: с гелиевым заполнением зазора между топливом и оболочкой и с жидкометаллическим заполнением зазора топливо-оболочка.

Экспериментальные возможности реактора МИР.М1 позволяют проводить исследования и ресурсные испытания твэлов различного типа с контролем технологических и теплофизических параметров в режиме реального времени, включая твэлы реактора БРЕСТ. Исследовательской базой РУ МИР.М1 являются петлевые установки с внутрореакторными экспериментальными каналами, имеющими автономные технологические контуры с различными теплоносителями. Проектом реактора МИР.М1 предусмотрено создание петлевой установки, в том числе и с жидкометаллическим теплоносителем, в которой возможно проведение испытаний твэлов быстрых реакторов.

Актуальность проводимой работы заключается в обосновании возможности проведения ресурсных испытаний твэлов реактора БРЕСТ в экспериментальном устройстве с созданием принудительной циркуляции свинцового теплоносителя с поддержанием требуемых параметров испытаний для номинального режима работы реактора.

Теплогидравлические расчёты проводились с применением разработанной в программном комплексе SolidWorks трехмерной модели экспериментального устройства (рис. 1) с принудительной циркуляцией жидкометаллического теплоносителя (свинец).



*Рис. 1. 3D-модель экспериментального устройства:
1 – твэл; 2 – вытеснитель; 3 – опорная решетка; 4 – разделитель потока;
5 – корпус канала; 6 – страховочный чехол; 7 – верхняя решетка*

Экспериментальное устройство (далее – ЭТВС) представляет собой проточный канал с опускным и подъемным участками теплоносителя, которые разделены трубой $\text{Ø}44 \times 1$ мм (4 – разделитель потока). Между корпусом (5) канала $\text{Ø}54 \times 2$ мм и страховочным чехлом (6) $\text{Ø}60 \times 1,5$ мм вакуумная полость (разреженный воздух $\sim 0,1-0,3$ Па).

ЭТВС состоит из пяти твэлов (1) в квадратной решетке с шагом 13,6 мм, вытеснителей (2) $\text{Ø}5,5$ мм, которые необходимы для обеспечения максимально близких условий охлаждения центрального и периферийных твэлов, опорной (3) и верхней (7) решеток.

На рис. 2 показана 3D-модель экспериментального устройства в разрезе.

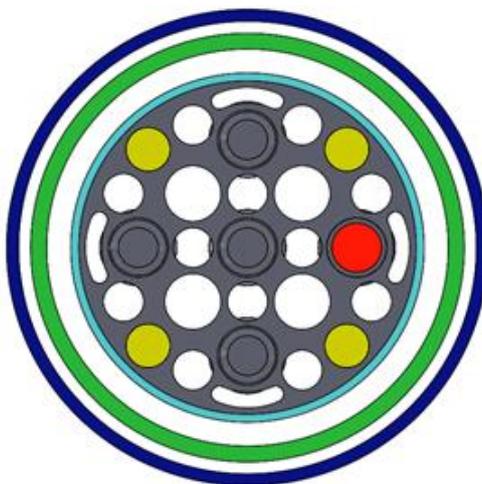


Рис. 2. 3D-модель экспериментального устройства в поперечном разрезе

При проведении теплогидравлических расчетов рассматривалось две конфигурации твэлов реактора БРЕСТ: без зазора между топливом и оболочкой и с зазором топливо-оболочка.

Основные геометрические размеры твэлов реактора БРЕСТ, принятые в 3D-модели:

- наружный диаметр оболочки – 9,6 мм;
- толщина оболочки – 0,5 мм;
- диаметр топливного сердечника в твэле с зазором – 8,3 мм;
- диаметр топливного сердечника в твэле без зазора – 8,6 мм;
- высота топливного столба – 880 мм;
- длина твэла – 1000 мм.

На рис. 3 представлены полученные в расчёте графики распределения температуры топлива для центрального и периферийного твэлов ЭТВС (по длине твэла) со свинцовым заполнением зазора между топливом и оболочкой, с газовым

заполнением зазора между топливом и оболочкой и без зазора между топливом и оболочкой.

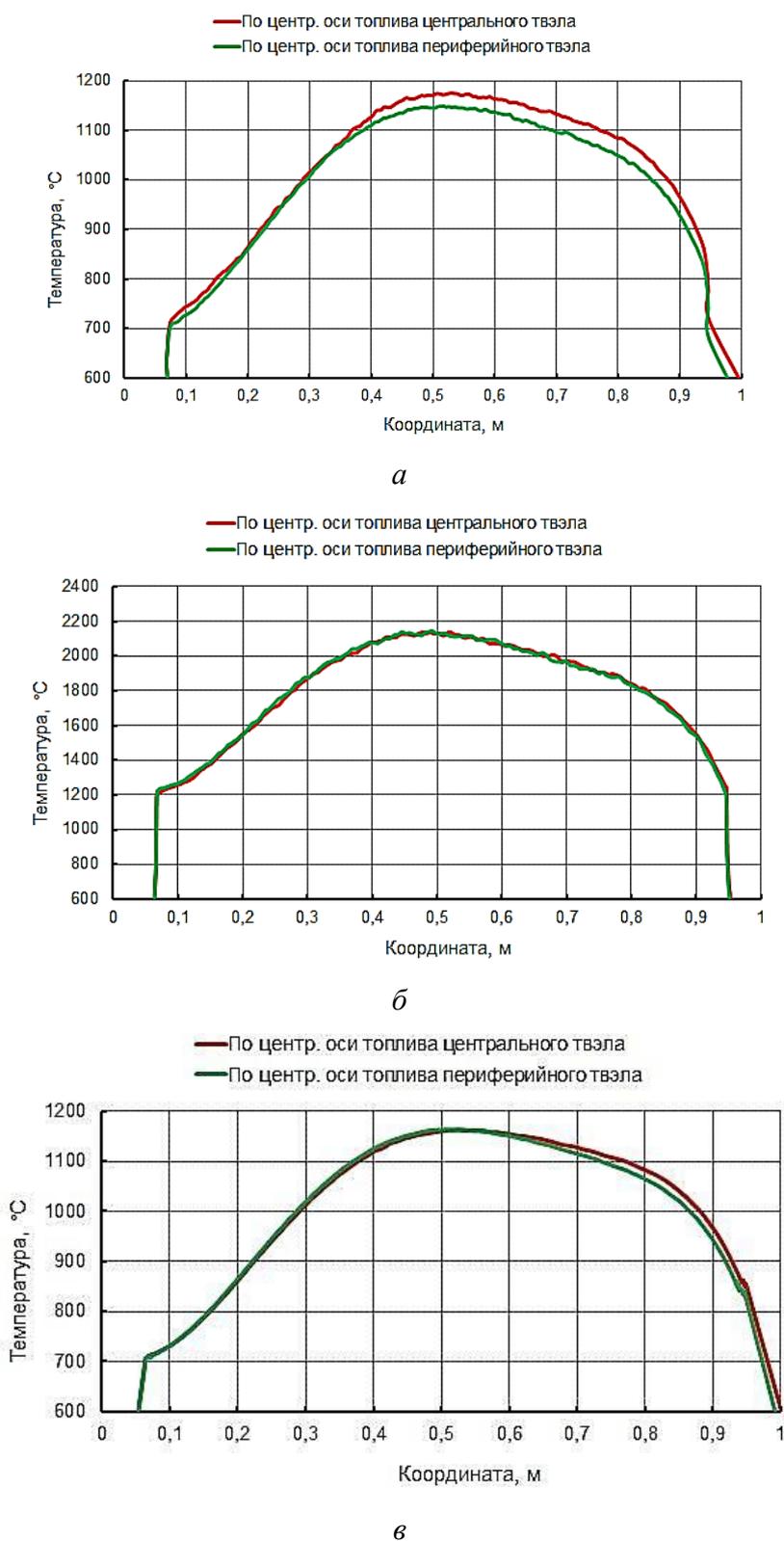


Рис. 3. Распределение температуры топлива для центрального и периферийного твэлов ЭТВС (по длине твэла.):

а – со свинцовым заполнением зазора между топливом и оболочкой;

б – с газовым заполнением зазора между топливом и оболочкой;

в – без зазора между топливом и оболочкой

Для сравнения данных, полученных в результате расчетов по SolidWorks, и известных значений основных рассчитываемых параметров (температуры топлива, оболочек твэлов и теплоносителя) для РУ БРЕСТ все значения занесены в табл. 1

Таблица 1

Максимальные значения температуры топливного сердечника, оболочки твэла и подогрев теплоносителя в канале

Параметр	Значение для РУ БРЕСТ	Твэлы со свинцовым подслоем	Твэлы с газовым подслоем	Твэлы без зазора между топливом и оболочкой
T^{\max} оболочки центр./периф. твэла, °С	650	642/634	663/603	655/651
Подогрев свинца, °С	120	122	106	134
T^{\max} топлива центр./периф. твэла, °С	~2800	1175/1149	2138/2145	~1163

Из анализа расчетных данных, представленных в таблице, можно сделать вывод, что для варианта твэлов с газовым заполнением зазора между топливом и оболочкой, в сравнении с другими вариантами, температура топливного сердечника близка к температуре плавления. В тоже время проведение испытаний с таким типом твэлов возможно. Тем не менее, вариант твэлов со свинцовым заполнением зазора между топливом и оболочкой является наиболее подходящим с точки зрения достижения требуемых расчетных параметров.

Одной из задач данной работы, кроме определения максимальных значений температур топлива, теплоносителя и оболочек твэлов, является также определение скорости свинцового теплоносителя в подъемном тракте ЭТВС.

Скорость свинцового теплоносителя в центре ЭТВС (подъемный участок) находится в пределах 1,4-2,6 м/с. Следовательно, выбранные условия испытаний и тип твэла в модели ЭТВС позволяют достичь требуемого, согласно известным характеристикам, значения скорости движения теплоносителя 1,8 м/с, рассчитанного для РУ БРЕСТ [2].

Таким образом, предложенную модель экспериментального устройства возможно использовать для испытаний твэлов реактора БРЕСТ в петлевом канале со свинцовым теплоносителем, реализация которого по итогам проделанной работы также возможна на РУ МИР.М1.

Литература

1. Результаты испытания смешанного моннитридного топлива $U_{0,55}Pu_{0,45}N$ и $U_{0,4}Pu_{0,6}N$ в реакторе БОР-60 до выгорания 12 % тяж. ат. / Б.Д. Рогозкин [и др.] // Атомная энергия. – 2011. – № 6. – С. 332-346.
2. Старков В.А. Основы анализа ядерного топливного цикла (внутренний топливный цикл): учеб. пособие / В.А. Старков, В.А. Красноселов. – Димитровград: ДИТУД УлГТУ, 2007. – 125 с.

УДК 541.135

Влияние сурьмы и кальция на работу решетки электрода свинцово-кислотного аккумулятора

Хальзова Ксения Александровна, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье предложена конструкция электрода свинцово-кислотного аккумулятора.

Пластины свинцовых аккумуляторов состоят из свинцовой решетки и активной массы. Решетки предназначены для опоры активной массы и нужны для проведения электрического тока и для размеренного распределения тока по всей активной массе. Решетки отливают из сплава свинца с сурьмой. Решетки обладают поперечными ребрами, пересекающие пластину под прямым углом или по диагонали.

Решетки для положительных и отрицательных пластин обычно имеют одну и ту же конструкцию. Активная масса служит для окислительных-восстановительных реакций, которые образуют проведение тока при разряде или заряде аккумулятора [1].

Цель работы: исследовать влияние сурьмы и кальция на скорость коррозии, провести анализ полученных результатов.

Ниже приведена известная конструкция решетки электрода, рис. 1. Такие решетки создают положительные и отрицательные блоки в свинцово-кислотном аккумуляторе.

Решетка электрода создает одинаковое распределение тока по всей массе активных материалов и обычно форма решеток электрода похожа на квадрат. Решетка, состоит из рамки с ушком, в свою очередь ушко служит для отвода тока [2].

Снаружи рамки размещены вертикальные и горизонтальные ребра различного сечения, предназначенные для механической прочности рамки, ее электропроводности и вмазывания активной массы. Толщина решеток электродов выбирается в зависимости от режимов работы и определённого срока службы аккумуляторной батареи [2]. Масса решетки составляет до 50 % массы электрода. Решетки электродов получают методом литья из сплава свинца и сурьмы с содержанием сурьмы от 4 до 5 % и добавлением мышьяка (0,1-0,2 %) [3].

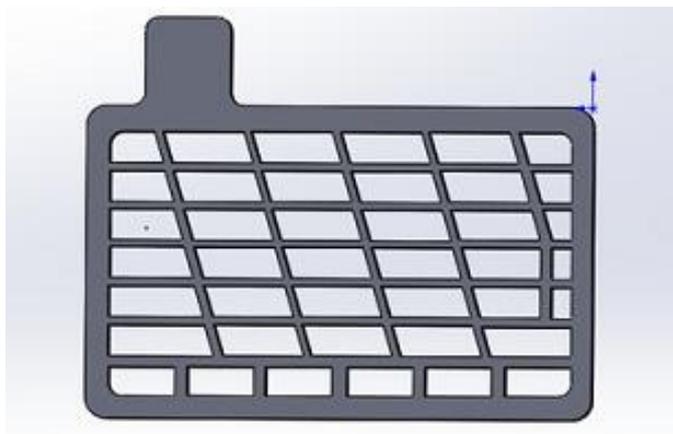


Рис. 1. Решетка электрода свинцово-кислотного аккумулятора

Сурьма повышает выносливость решетки к коррозии, увеличивает ее твердость, улучшает текучесть сплава при отливке решеток, уменьшает окисление решеток при хранении. Кальций позволяет уменьшить коррозию решеток электрода. Также сурьма оказывает каталитическое действие на электролиз воды, который содержится в электролите, снижая потенциалы разложения воды на водород и кислород до рабочих напряжений генераторной установки. Наличие сурьмы в решетках положительных пластин приводит в процессе эксплуатации батареи к переносу части сурьмы на поверхность активной массы отрицательных пластин и в электролит, что влияет на увеличение потенциала отрицательной пластины и уменьшение электродвижущей силы (ЭДС) в процессе использования [4]. Коррозионное поведение различных свинцовых сплавов в большей мере зависит от количества введенных добавок, а именно сурьмы и

кальция. Зависимость скорости коррозии от процентного содержания кальция и сурьмы представлена в табл. 1 и на рис. 2.

Таблица 1

Зависимость скорости коррозии от процентного содержания кальция и сурьмы

Содержание Ca, %	Содержание сурьмы, %					
	0	0,25	0,50	0,75	1,0	1,5
0,025	11,6	10,2	10,0	10,1	9,7	9,4
0,050	13,6	12,9	12,9	12,0	13,6	10,6
0,065	13,7	13,0	12,7	11,6	10,9	10,8
0,075	14,1	13,1	12,8	11,7	11,7	11,4
0,090	15,4	13,5	12,6	12,6	12,3	12,1
0,010	16,2	13,9	13,5	12,7	12,8	12,9
0,012	18,9	14	13,8	13,3	13,6	12,8
0,014	20,2	15,5	14,4	14,1	13,8	13,3

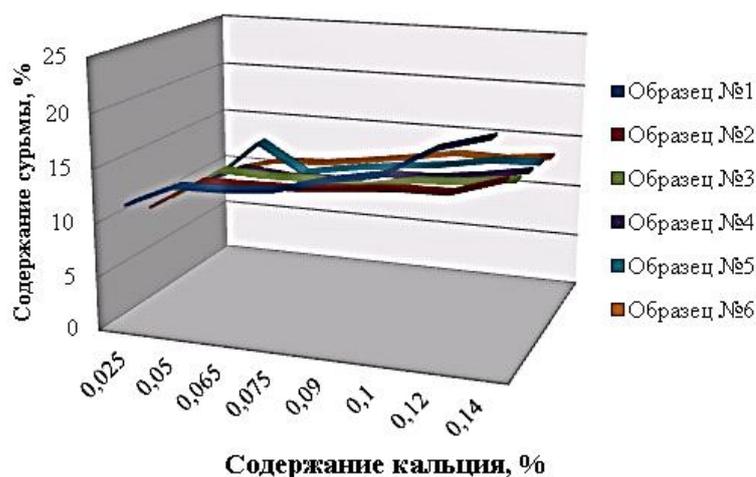


Рис. 2. Зависимость скорости коррозии от процентного содержания кальция и сурьмы

Антикоррозионный эффект при введении сурьмы в свинцово-кальциевый сплав в существенной мере определен улучшением адгезии пленки к образцу в результате присутствия кальция в составе сплава [5].

Сурьма показывает положительное влияние и на электрохимическое поведение Pb-Ca, поднимая величину кислородного перенапряжения, что содействует повышению коэффициента использования зарядного тока и понижению числа выделяющегося кислорода. Добавка кальция в количестве 0,14 % является крайне эффективной и надежно обеспечивает устойчивость сплава состава Pb-Ca на протяжении нескольких десятков часов, что удовлетворяет производственным запросам [6].

Анализ полученных значений показывает, что:

- 1) с повышением содержания кальция производительность решеток повышается;

2) повышение сурьмы позволяет понижать количество выделяющегося кислорода, тем самым повысить эксплуатацию данных решеток;

3) введение сурьмы и кальция позволили достичь антикоррозионного эффекта и улучшение адгезии.

Выводы:

1) предложена конструкция электрода свинцово-кислотного аккумулятора;

2) показано, что присутствие сурьмы и кальция в сплаве на основе свинца увеличивает антикоррозионный эффект.

Литература

1. Гуляев А.П. Металловедение. Учебник для ВУЗов / А.П. Гуляев. – 6-е изд. – М.: Металлургия, 2016. – 544 с.

2. Строение и свойства авиационных материалов / А.Ф. Белов [и др.]. – М.: Металлургия, 1989. – 368 с.

3. Кнорозов Б.В. Технология металлов и материаловедение / Б.В. Кнорозов, Л.Ф. Кнорозов. – М.: Металлургия, 2017. – 255 с.

4. Рыжиков А.А. Технологические основы литейного производства / А.А. Рыжиков. – М.: Машгиз, 2012. – 524 с.

5. Свойства элементов: справ. – Ч. 1. Физические свойства / под ред. Г.В. Самсонова. – 2-е изд. – М.: Металлургия, 2016. – 600 с.

6. Смирягин А.П. Промышленные цветные металлы и сплавы / А.П. Смирягин, Н.А. Смирягина, А.В. Белова. – 3-е изд. – М.: Металлургия, 2014. – 488 с.

Решетка электрода свинцово-кислотного аккумулятора

Хальзова Ксения Александровна, студент направления

«Материаловедение и технологии материалов»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный

сотрудник, профессор кафедры

«Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В статье рассмотрена конструкция решетки электрода свинцово-кислотного аккумулятора, ее роль в работе аккумулятора и проанализирована прочность решетки свинцово-кислотного аккумулятора.

В свинцовом аккумуляторе имеются электроды в виде пластин, которые погружены в кислотный электролит, содержащий серную кислоту и воду. Пластины обозначают знаками плюс (+) и минус (-) и разделяют сепараторами [1].

Пластины свинцовых аккумуляторов состоят из свинцовой решетки и активной массы. Решетки служат опорой для активной массы и необходимы для проведения электрического тока и для равномерного распределения тока по всей активной массе.

Решетка электрода должна обеспечивать равномерное распределение тока по всей массе активных материалов, поэтому имеет форму, близкую к квадратной. Состоит из рамки, на которой расположено ушко, служащее для отвода тока (рис. 1) [2].

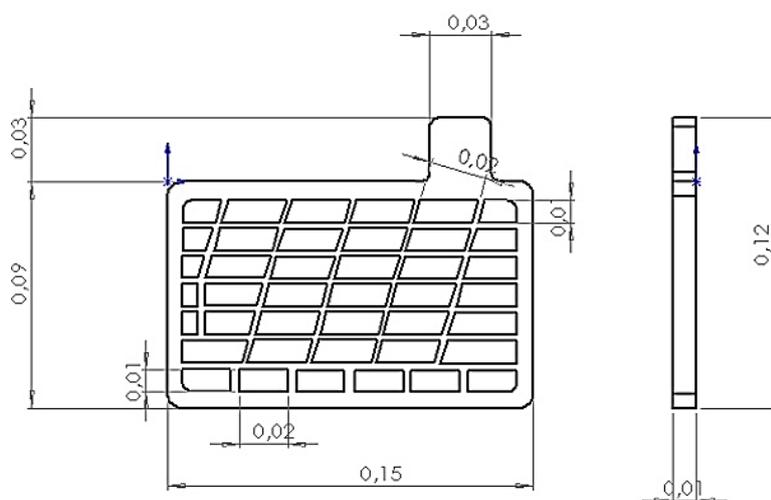


Рис. 1. Решетка электрода свинцово-кислотного аккумулятора

Решетки электродов изготавливают методом литья из сплава свинца и сурьмы с содержанием сурьмы от 4 до 5 % и добавлением кальция (0,1-0,2 %). Сурьма увеличивает стойкость решетки против коррозии, повышает ее твердость, улучшает текучесть сплава при отливке решеток, снижает окисление решеток при хранении [3].

В аккумуляторах решетка выполняет две важнейшие функции: токоотвод и несущей основы для активной массы электрода. С одной стороны, материал решетки непосредственно не участвует в зарядно-разрядных процессах, происходящих в активной массе и электролите, поэтому уменьшение массы решетки ведет к увеличению удельной энергии аккумулятора и аккумуляторной батареи. С другой стороны, массу решетки нельзя неограниченно уменьшать, поскольку решетка должна обеспечивать достаточную механическую прочность электродов при изготовлении и эксплуатации, подвод и отвод электрического тока с минимальными омическими потерями, а также надежное удержание активной массы на протяжении всего срока службы аккумуляторной батареи в условиях действия факторов, постепенно разрушающих электроды. Таким образом, решетка создает техническое противоречие между требованием высокой удельной энергии и требованием высокой надежности электродов аккумуляторных батарей. Особенно это актуально для положительных решеток, поскольку электропроводность активной массы положительных электродов (диоксида свинца) значительно меньше электропроводности активной массы отрицательных (губчатого свинца), а также потому, что положительные электроды в большей степени подвержены разрушению, чем отрицательные. В частности, положительные решетки разрушаются от коррозии в условиях неизбежного перезаряда и повышенных рабочих температур [5].

В программе SOLIDWORKS был проведен виртуальный анализ и произведена оценка расчета НДС при нагрузке в 17 МПа. При указанной нагрузке значения напряжений не превышают предела текучести свинца, равный 827,4 МПа. Наибольшее смещение составляет 7,527 мкм (рис. 2).

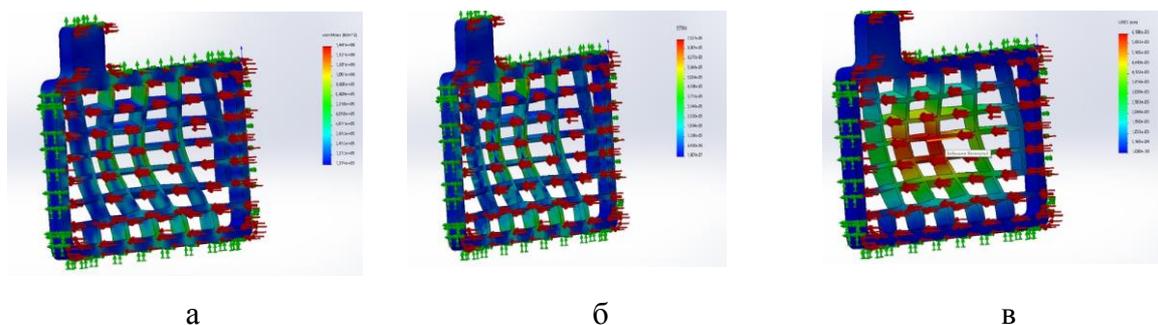


Рис. 2. Результаты расчетов:

а – график напряжений; б – график деформаций; в – график перемещений

Выводы: рассмотрена конструкция решетки свинцово-кислотного аккумулятора, изучена его роль в работе аккумулятора и по результатам исследования выявлены: максимальное напряжение и наибольшие статические смещения и деформации, свидетельствующие о достаточно высокой надежности предложенной конструкции.

Литература

1. Гуляев А.П. Металловедение. Учебник для вузов / А.П. Гуляев. – 6-е изд. – М.: Металлургия, 2016. – 544 с.
2. Белов А.Ф. Строение и свойства авиационных материалов / А.Ф. Белов, Г.П. Бенедиктова, А.С. Висков. – М.: Металлургия, 1989. – 368 с.
3. Кнорозов Б.В. Технология металлов и материаловедение / Б.В. Кнорозов [и др.]. – М.: Металлургия, 2017 – 255 с.
4. Рыжиков А.А. Технологические основы литейного производства / А.А. Рыжиков. – М.: Машгиз, 2012. – 524 с.
5. Самсонов Г.В. Свойства элементов: Х. 1. Физические свойства / под ред. Г. В. Самсонова. – 2-е изд. – М.: Металлургия, 2016. – 600 с.

УДК 620.3

Исследование свойств биоактивного покрытия на внутрикостных частях эндопротеза межпозвоночного диска

Храмова Анастасия Алексеевна, студент специальности «Биотехнические системы и технологии»;

Мельникова Ираида Прокопьевна, доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов.

Для повышения остеоинтеграции имплантата с живой тканью использовали биосовместимое покрытие из модернизированного гидроксиапатита, наносимое на внутрикостные части эндопротеза.

Эндопротезирование искусственного межпозвоночного диска – инновационная и современная методика лечения заболеваний, при которых происходит поражение диска, находящегося между позвонками.

На данный момент при проведении операции по замене пораженного межпозвоночного диска используют эндопротезы из кобальт-хромовые сплавы (КХС), а также титана или его сплавов. Кобальт-хромовые сплавы относятся к биотолерантным материалам и загрязняют живые ткани своими частицами при использовании. Материалы из сплавов титана являются биоинертными и более благоприятны при эксплуатации, чем КХС. Однако после проведения операций у 5-10 % пациентов может произойти отторжение имплантата [1]. В связи с этим актуальным является нанесение биосовместимых покрытий на внутрикостную часть эндопротезов, тем самым повышая качество приживления имплантата и уменьшение риска возможных воспалений. Эндопротез с биосовместимым покрытием объединяет в себе высокие механические свойства материала основы и биологические качества покрытия, таким образом имитируя естественный межпозвоночный диск [2].

Цель работы: исследование свойств биоактивного биосовместимого гидроксиапатитового покрытия после агломерирующей обработки.

Эндопротез состоит из двух замыкательных пластин (рис. 1: 1, 3), изготовленных из биоинертного высокопрочного сплава титана марки ВТ6. На каждой пластине расположены специальные кили, предотвращающие сдвиг протеза, таким образом повышая степень фиксации диска между позвонками. Между замыкательными пластинами находится вкладка из ВМПЭ-500, выполненная в виде ядра (рис. 1: 2). Такая форма позволяет восстановить физиологическую подвижность оперируемого отдела. Вкладка с ядром посредством направляющих крепится к нижней замыкательной пластине, которая вместе с верхней пластиной устанавливаются между позвонками.

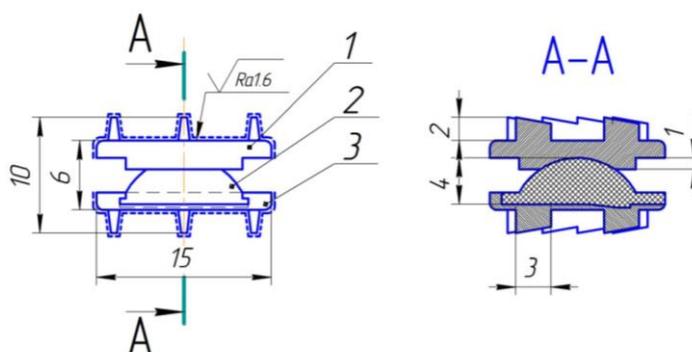
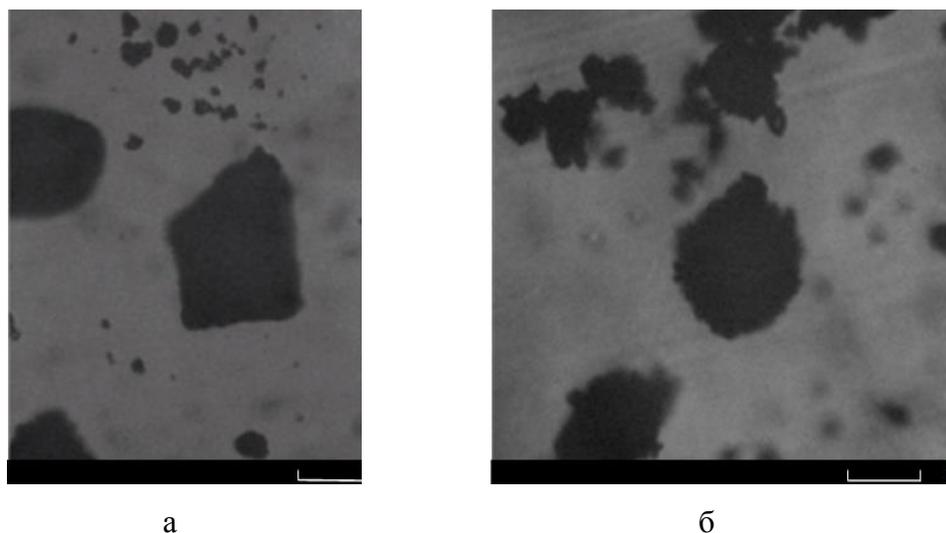


Рис. 1. Имплантат межпозвоночного диска:

1 – верхняя замыкательная пластина; 2 – вкладка с ядром; 3 – нижняя замыкательная пластина

В качестве биосовместимого покрытия на внутрикостные части эндопротеза наносили модернизированное гидроксиапатитовое (ГА) покрытие с целью повышения степени остеоинтеграции [3].

Для получения гидроксиапатитового покрытия с равномерной пористостью порошок ГА подвергали агломерирующей обработке, заключающейся в применении длительного отжига в муфельной печи в течение 3 часов и последующего размола. В процессе спекания мелкие более активные частицы припекаются к крупным, а при последующем размоле остаются иммобилизованными, тогда как крупные частицы разлетаются на самостоятельные единицы [4]. Спёк порошка размалывали в керамическом барабане на шаровой мельнице Kefid в режиме «перекатывания» в течение 15-20 минут при соотношении шихты и керамических шаров 2:1. После агломерирования в интервале температур 700 – 1000 °С увеличивается размер частиц, исчезает мелкодисперсная фракция, частицы становятся более округлыми, повышается их кристалличность (рис. 2).



*Рис. 2. Частицы ГА:
а – в исходном состоянии; б – после агломерирующей обработки*

В результате агломерирующей обработки происходит устранение мелкой фракции и выравнивание гранулометрического состава порошка, при этом формируется взаимосвязанная система поровых каналов, что приводит к повышению степени остеоинтеграции.

Затем на дифрактометре ДРОН-4 выполнили рентгеноструктурный анализ. На рис. 3 приведены дифрактограммы рентгенофазового анализа ГА в исходном состоянии и после агломерирующей обработки.

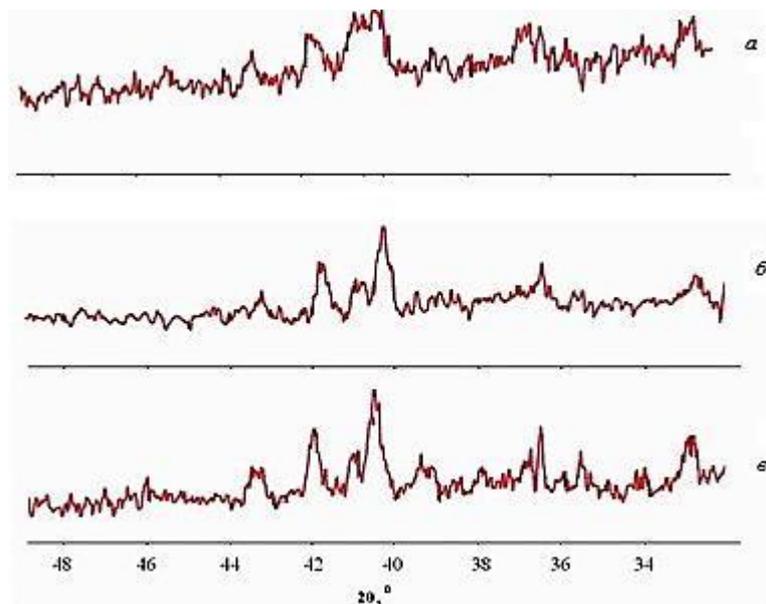


Рис. 3. Диффрактограммы порошков ГА без ТМО (а) и с ТМО при:
б – 900 °С; в – 1000 °С

Термическая обработка исходных порошков ГА при температуре 800-900 °С не приводит к изменению фазового состава порошков. При температуре 1000 °С в порошке появляется трикальцийфосфат (табл. 1).

Таблица 1

Результаты влияния температуры отжига агломерирующей обработки
на свойства ГА

Температура агломерирующей обработки, °С	Степень кристалличности*, %	Наличие линии β -Ca ₃ (PO ₄) ₂ с $d = 2,88 \text{ \AA}$ ($2\theta = 39,5^\circ$)
Без обработки	33	нет
800	39	нет
900	45	нет
1000	57	есть

*Степень кристалличности определяли по отношению площади рефлексов РФА к суммарной площади рефлексов и фона под ними в интервале углов 2θ от 39 до 44°.

Трикальцийфосфат повышает степень резорбируемости покрытия и снижает его устойчивость к сохранению формы. Также происходит образование крупных открытых поровых каналов и в результате после напыления значительная часть участков подложки остается непокрытой.

Выводы: исследование свойств биосовместимого гидроксиапатитового покрытия показало, что наилучшими характеристиками по степени кристалличности и качеству покрытия поверхности эндопротеза обладают покрытия из порошка после агломерирующей обработки при 900 °С.

Литература

1. Коровина М.А. Биосовместимость конструкции протезов межпозвонковых дисков / М.А. Коровина, В.П. Фандеев, В.К. Шунин // Молодежь и наука: модернизация и инновационное развитие страны: материалы II Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – 2012. – С. 516-521.
2. Рыбакова У.С. Технологии создания биосовместимых покрытий на имплантатах / У.С. Рыбакова, С.С. Ивасев, Д.В. Раводина // Решетневские чтения: материалы XX Юбилейной международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева, – 2016. – С. 341-342.
3. Мельникова И.П. Физические основы формирования наноструктурированных биосовместимых покрытий на медицинских имплантатах / И.П. Мельникова, А.В. Лясникова, В.Н. Лясников // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2013. – № 10. – Т. 56. – С. 78-85.
4. Разработка методики совершенствования и контроля гранулометрического состава композиции из алюмооксидных порошков, применяемых в имплантологии / А.В. Лясникова [и др.] // Сборник материалов VI Всероссийской научной конференции для молодых ученых, студентов и школьников «Актуальные вопросы биомедицинской инженерии». – 2017. – С. 24-26.

УДК 621.039

Станет ли Индия ведущей ядерной державой мира?

Чернова Наталья Михайловна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

Белостропова Вероника Эдуардовна, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассмотрены основные проблемы развития атомной промышленности Индии, а также преимущества и недостатки использования реакторов на ториевом топливе.

Индия вынужденно выбрала один из самых сложных путей развития ядерной энергетики в связи с отказом подписания договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО), который ужесточил требования по контролю применения ядерного топлива. Участниками договора в 1968 году стали почти все независимые государства мира за исключением Израиля, Индии, Пакистана, КНДР и Южного Судана. Несмотря на довольно серьезные планы по созданию ядерного оружия, Индия лишена значительного количества запасов природного урана. После отказа от вступления в ДНЯО поставки урана, а также распространение технологии хранения и переработки топлива строительство атомных станций, модернизаций в сфере атомной промышленности были недоступны для Индии на протяжении десятков лет.

Несмотря на это индусы успешно нашли выход из сложившейся ситуации, рассмотрев совершенно иные подходы к созданию не только ядерного оружия, но и атомных станций нового типа. Пока большинство стран расходует имеющиеся на своих территориях запасы ураны, невзирая на огромное количество образующихся при этом отработанных ядерных отходов, Индия рассматривает делящиеся изотопы и получаемые продукты этих делений. Основными из них являются: изотоп U^{233} , который получается из природного изотопа тория и изотоп Pu^{239} , получаемый из природного урана.

На протяжении более чем 50 лет индийское правительство развивало свою собственную программу ядерных технологий. Основой или базой этой технологии стал старый канадский реактор CANDU – это тяжеловодный реактор под давлением PHWR (Pressurised Heavy Water Reactor), полученный в результате сотрудничества с Канадой, продлившегося непродолжительное время. После того как Канада отказалась от участия в дальнейшей работе по модификации PHWR, Индия продолжила не только эксплуатацию, но и работы по модернизации конструкции реактора.

Спустя год после создания договора о нераспространении в 1969 году в Индии была построена первая АЭС общей мощностью 420 МВт, расположенная в городе Тарапур (рис. 1). Вначале топливо для станции поставлялось из США, однако вскоре поставки обогащенного урана были прекращены, а техническое сопровождение проекта с американской стороны – остановлено. Путем принятия срочных мер со стороны Индии, поставки продолжила Франция. Осознав, что импорт ядерного топлива несет за собой целый ряд проблем, Индия решила разрабатывать собственные технологии. После первого успешного испытания Индией ядерного оружия в 1974 году стало окончательно очевидно, что передача Индии технологии по разделению изотопов урана невозможна, перед индийскими учеными была поставлена задача использования

необогаченного урана, т.е. основная ставка была сделана на реакторы PHWR, в котором в качестве топлива используется обычный природный уран.

В настоящее время в Индии работают 22 энергоблока на семи АЭС общей мощностью 6,78 ГВт. Из них 18 блоков – типа PHWR. Близится к завершению строительство еще четырех блоков того же типа по 700 МВт. А в мае 2017 г. правительство Индии одобрило строительство еще 10 реакторов типа PHWR по 700 МВт каждый.



Рис. 1. Первая индийская АЭС, город Таранур

Еще в 1950-х годах Хоми Джехангиром Бабой была предложена нестандартная программа развития индийской атомной отрасли. Суть ее заключалась в понимании того, что страна владеет всего лишь 1-2 % мировых запасов природного урана, но обладает более 25 % мирового запаса тория. Природный изотоп торий-232, как и уран-238, не является ядерным топливом, но может превращаться в него в бридерах – реакторах-размножителях.

В отличие от остальных реакторов бридеры производят не только энергию (тепловую и электрическую), но и новое ядерное топливо, причем даже в больших количествах, чем имелось первоначально (отсюда и название – размножители). Такие реакторы имеют две зоны: активную, где используется высококачественное ядерное топливо, и зону размножения, куда загружаются энергетически «бедные» изотопы, такие как уран-238 и торий-232, которые служат сырьем для производства нового топлива.

Согласно разработанной стратегии, на первом этапе должны использоваться реакторы на тепловых нейтронах с использованием ^{235}U , с которого начинается ядерный цикл. На втором этапе главную роль занимают реакторы на уран-плутониевом

топливе и на быстрых нейтронах. И, наконец, станции третьего поколения составят реакторы на ториевом топливе. Фактически уже в то время была предложена программы по созданию замкнутого ядерного цикла.

В настоящее время в мире действуют всего два бридера, вырабатывающих энергию в коммерчески выгодных масштабах. Оба они работают в России на Белоярской АЭС. В этих реакторах в зоне размножения размещен уран-238.

Индийцы накопили необходимый опыт работы с торием благодаря своим реакторам PHWR. В этих реакторах можно легко загружать и выгружать каждую индивидуальную тепловыделяющую сборку с ядерным топливом, не производя полной остановки реактора, как, например, надо делать в случае с реакторами типа ВВЭР советско-российской конструкции. Именно эта особенность реакторов PHWR позволила индийским ядерщикам провести наибольшее количество испытаний ториевых сборок в мире, причем именно на серийных, а не экспериментальных реакторах. Начиная с 1980-х годов Индия загрузила в свои реакторы в общей сложности более 230 ториевых сборок. Благодаря этому индийские ядерщики получили знания о работе различных типов топлива, включая и смешанные урано-плутониево-ториевые загрузки [1].

В 2012 году правительство Индии сделало первый шаг на пути к ториевой энергетике, начав строительство бридера AHWR (рис. 2).

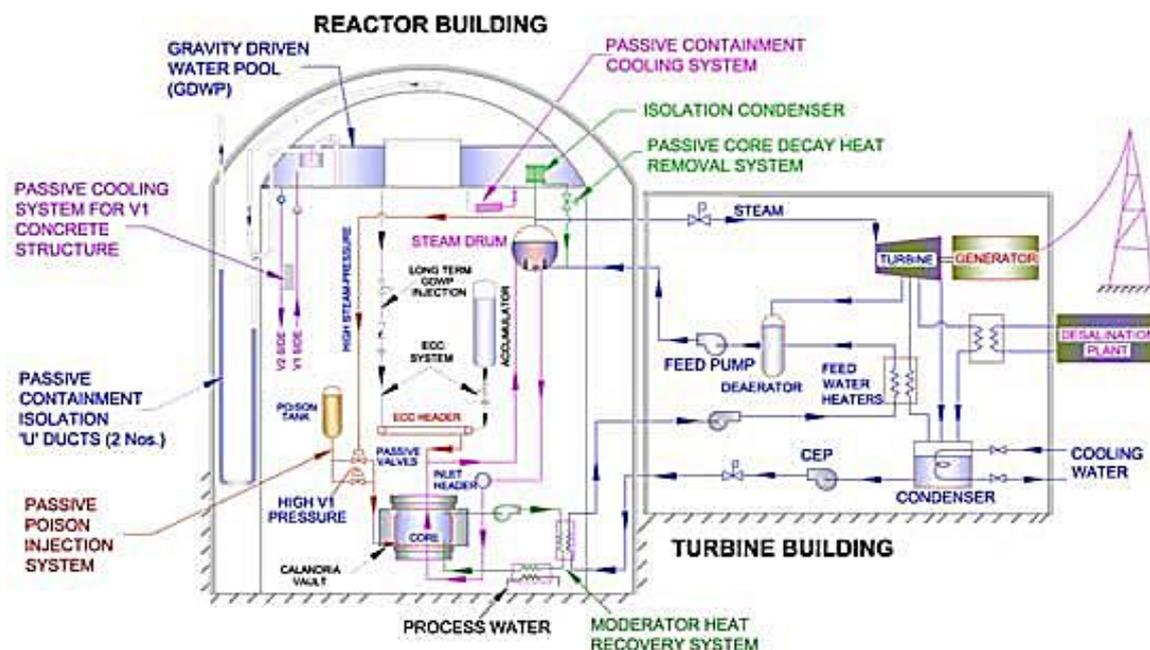


Рис. 2. Разрез индийского AHWR [2]

Основательнее о тории как об альтернативной замене урана можно судить, рассмотрев основные достоинства и недостатки использования.

Достоинства:

1. Удобство эксплуатации. Дело в том, что реактор, в котором будет использоваться ториевое топливо, не требует остановки и расхолаживания. Перегрузка топлива осуществляется без остановки.

2. Отсутствие проблемы с утилизацией отходов. В настоящее время в реакторах ВВЭР перезагрузка топлива происходит каждые полтора года. Торий, в отличие от урана, имеет высокий период полураспада (от 10 лет и выше), тем самым не требует частой перезагрузки, имеет большую степень выгорания и сокращает количество отработанного ядерного топлива (ОЯТ).

3. Использование в тепловых реакторах всего добываемого из недр тория в отличие от использования только 0,7 % изотопа ^{235}U из природного урана.

4. В тепловом спектре ^{233}U имеет существенное преимущество в сравнении с ^{235}U и ^{239}Pu – на один акт деления в нем образуется примерно на 0,2 нейтрона больше.

5. Экономическая выгодность. Для выработки электроэнергии тория нужно примерно в 2 раза меньше, чем урана. К тому же в земной коре этого элемента содержится в 4-5 раз больше.

6. Преимущество тория перед ураном состоит в его тугоплавкости: кристаллическая решетка тория начинает претерпевать фазовые превращения при 1400-1500 °С.

7. Безопасность. При использовании ториевого топлива не может произойти неконтролируемая цепная реакция, т.к. для этого нужен значительный запас реактивности, которого у тория нет. Следовательно, ни ошибки операторов, ни разрушение аппаратуры не могут привести к серьезным авариям.

8. Радиоактивность. При работе реактора на урановом топливе образуются такие радиоактивные элементы как ^{237}Np , изотопы америция ^{241}Am и изотопы кюрия ^{242}Cm , ^{244}Cm , ^{245}Cm , называемые минорными актиноидами (МА) (рис. 2) [3]. Все они являются мощными гамма-излучателями. Самой главной проблемой является период полураспада МА, составляющий тысячи лет. Очевидно, что при такой интенсивной работе реакторов на урановом топливе через несколько десятков лет возникнет огромное количество ОЯТ, которое нигде будет хранить. Одной из самых распространённых профессий станет профессия охранника хранилища ОЯТ [4]. У тория нет проблем с минорными актиноидами, топливо на основе ториевого цикла становится не радиоактивным уже через несколько сот лет против сотен тысяч у

уранового цикла, а, следовательно, нет проблем хранения ОЯТ и опасности при работе персонала.

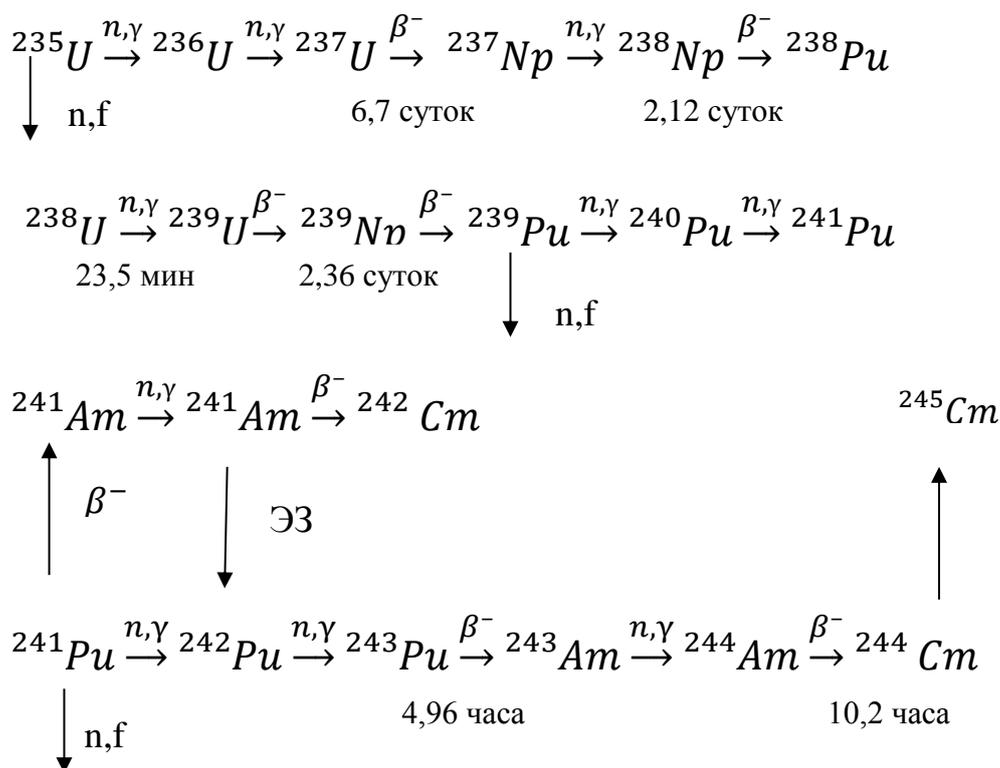


Рис. 3. Образование МА в урановом цикле

Недостатки.

1. ${}^{232}\text{Th}$ не поддерживает цепную ядерную реакцию, в отличие от ${}^{235}\text{U}$. Это основная причина, по которой на всех АЭС используется урановое топливо. Так как торий не является ядерным топливом, смысл его использования есть только в составе замкнутого ядерного топливного цикла (ЗЯТЦ).

2. Добыча тория, не образующего собственных месторождений, по стоимости значительно дороже, чем добыча урана. К тому же на данный момент урана на складах находится свыше 3,5 млн тонн, а запасы тория еще нужно добыть.

3. Процесс вскрытия минерала, содержащего торий гораздо сложнее, чем вскрытие урановых руд.

4. Отсутствие налаженной технологии.

5. При трансмутации ${}^{232}\text{Th}$ в ${}^{233}\text{U}$ образуется промежуточный ${}^{233}\text{Pa}$, который довольно долго распадается и является нейтронным ядом.

Возможность реализации ториевых топливных циклов изучается развитыми странами уже около 30 лет, однако значительно менее интенсивно, чем урановых или уран-плутониевых. Обладая запасами тория, в шесть раз превышающими запасы урана, Индия в качестве основной задачи промышленного производства энергии поставила

задачу внедрения ториевого цикла, тем самым перейдя на полную самообеспеченность топливом.

Таким образом, если индийским ученым удастся ввести в эксплуатацию ЗЯТЦ на ториевом топливе, это будет огромным шагом вперед для всей мировой атомной промышленности, а Индия сможет стать одной из ведущих атомных держав мира.

Литература

1. Вишнеvский Ю. Гигаватты из песка. Индия становится лидером ториевой энергетики // Журнал «Деловая столица». – 2017. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.dsnews.ua/> (дата обращения: 07.12.2019).

2. Департамент атомной энергетики Индии: Advanced Heavy Water Reactor with LEU-Th MOX Fuel. [Электронный ресурс]: URL: <http://www.barc.gov.in/reactor/ahr.html> (дата обращения: 07.12.2019).

3. Маршалкин В.Е. Концепция замкнутого торий-уран-плутониевого топливного цикла ядерной энергетики / В.Е. Маршалкин // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Физика ядерных реакторов. – 2018. – № 4. – С.5-29.

4. Алексеев П.Н. Направления развития системы ядерной энергетики / П.Н. Алексеев // Инноватика и экспертиза. – 2016. – № 3. – С. 67-80.

УДК 616.727.3

Применение метода активной фиксации в эндопротезе локтевого сустава

Чернояров Никита Викторович, студент направления «Дизайн»;

Пичхидзе Сергей Яковлевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет

имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

В работе предложен способ модернизации эндопротеза локтевого сустава в интересах снижения вероятности его расшатывания.

Известно, что протезирование – это замена утраченных или необратимо повреждённых частей тела искусственными заменителями – протезами. Если протез располагается внутри человеческого тела, то он называется эндопротезом [1].

Достаточно активно применяется эндопротезирование локтевого сустава. Это связано с тем, что заболевания и травмы локтевого сустава, приводящие к тяжелым последствиям, встречаются достаточно часто и составляют соответственно 5,5-9,7 и 11,4-20 %. Известно, что даже незначительная травма локтевого сустава, без переломов костей, конгруэнтности суставных поверхностей, повреждений мышечно-связочного аппарата могут приводить к тяжелым осложнениям. Замена поврежденного сустава тотальным эндопротезом в таком случае является одним из самых эффективных методов лечения [2].

Как правило полный эндопротез локтевого сустава состоит из двух частей - локтевой и плечевой. Локтевая часть включает ножку в виде цилиндрического стержня с продольными канавками и суставной компонент, который соединен с ножкой по внутреннему конусу, плечевая часть включает ножку в виде цилиндрического стержня с продольными канавками, переходную вилку, соединенную с ножкой по внутреннему конусу, и полиэтиленовую головку, которая соединена с вилкой при помощи пазов. Как правило, ножка локтевой части протеза, относительно суставной вилки, выполнена под углом с внутренним наклоном [3].

Протезирование локтевого сустава, как и любая другая хирургическая операция, способна вызвать определенные осложнения. Одним из распространённых видов осложнений является расшатывание ножек протеза в костных каналах в 13,7 % случаев [4].

Цель работы: исследование механизмов и материалов, применяемых при эндопротезировании и модернизация конструкции существующей модели эндопротеза локтевого сустава с целью снижения вероятности расшатывания ножек протеза в костных каналах и увеличения срока службы эндопротеза.

Предлагаемое решение заключается в обеспечении стабильности крепления ножки эндопротеза предлагается путем создания и сохранения постоянного напряжения на границе эндопротез-кость.

Предлагается использование дополнительных элементов в виде пластин изогнутых по форме неполного эллипса, состоящих из материалов с эффектом памяти формы, такие как например никелид титана (Ni/Ti). Для обеспечения работоспособности метода, форма ножки эндопротеза модернизируется за счёт вытачивания углублений и проделывания отверстий внутри углублений. Изогнутые пластины со внутренней стороны имеют ножку, которая устанавливается в отверстия в углублениях. После установки, поверхность пластин в расправленном виде находится немного выше поверхности ножки эндопротеза – за счет этой разницы будет

обеспечиваться давление на стенки отверстия, проделанного внутри кости. Перед операцией пластины сгибаются, за счёт чего нивелируется разница между поверхностью ножки эндопротеза и поверхностью пластин, после чего происходит стандартная установка эндопротеза в кость [5]. После установки выполняется прогрев эндопротеза до температуры активации эффекта памяти формы 40 °С [6]. В ходе данной процедуры пластины расправляются, упираясь в стенки отверстия, в которое установлен протез. Данный способ модернизации эндопротеза направлен на снижение вероятности расшатывания и применим к эндопротезам суставам костей нижних конечностей.

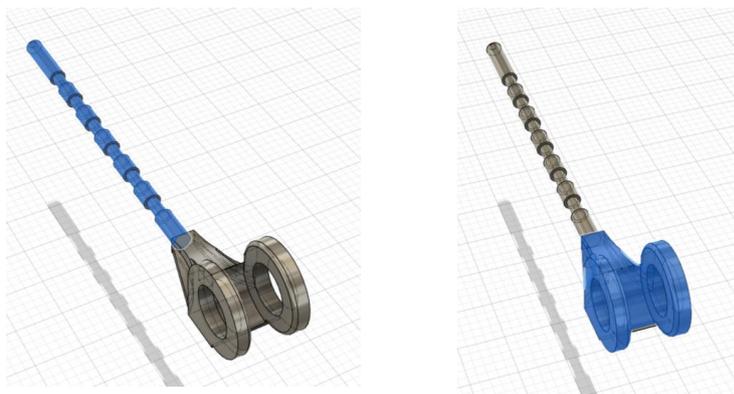
Расчет статических нагрузок: поскольку конструкция эндопротеза была модифицирована за счет изменения формы ножки и создания более тонких областей, необходимых для установки фиксирующих деталей, было принято решение провести расчёт статических нагрузок на полученную конструкцию.

В качестве материала, используемого в симуляции, использовался сплав Ti-6Al-4V. Данное решение было принято исходя результатов исследований, в которых было выявлено, что данный сплав имеет наилучшие прочностные характеристики при требуемой биосовместимости.

Симуляция проводилась в программе Fusion 360. Была протестирована как большая, так и малая ножка протеза. На каждый протез была приложена нагрузка на изгиб в 300 Н (рис. 1-4).

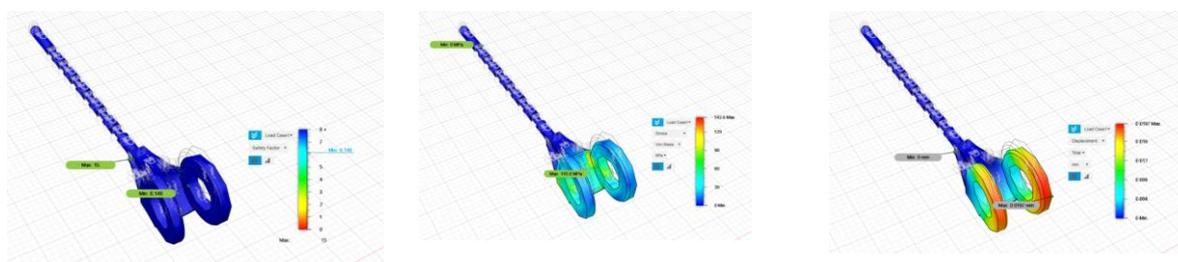
К сожалению, по результатам расчетов было выявлена потребность в более тщательной проработке конструкции части протеза, поскольку предлагаемая конструкция не способна полностью выдержать прилагаемую нагрузку, вследствие чего конструкция может деформироваться и повредить кость.

При снижении прилагаемой нагрузки до 150 Н конструкция показывает удовлетворительные результаты по статическим смещениям – 0,1 мм.



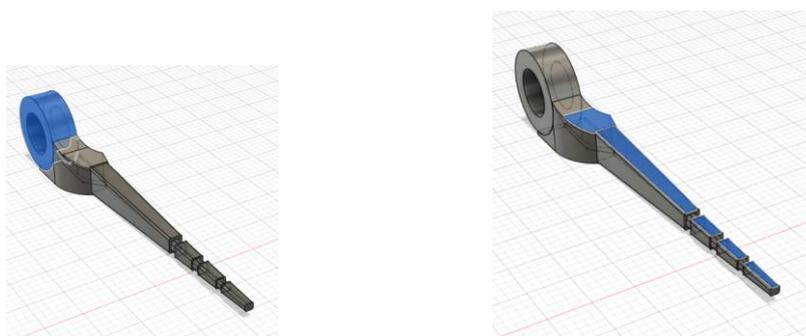
а б

Рис. 1. Чертеж плечевой ножки:
 а – область закрепления; б – область приложения сил



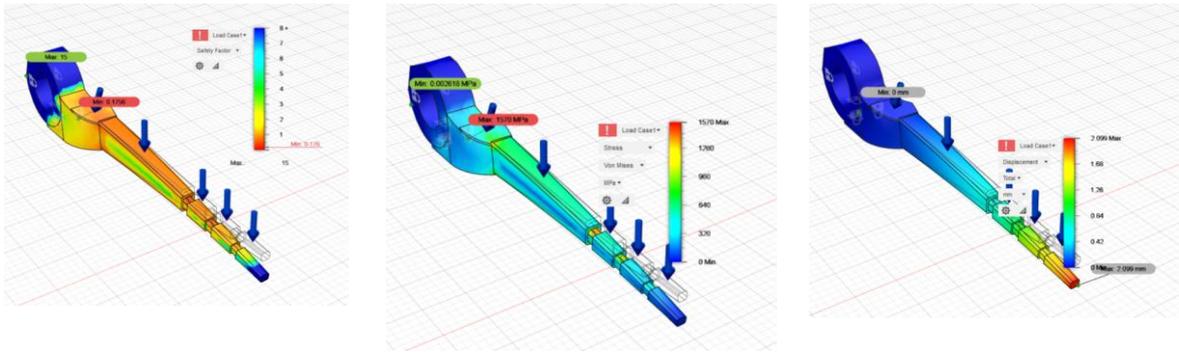
а б в

Рис. 2. Расчет НДС:
 а – статическая деформация отн. ед., $\min 6,148$, $\max 15$;
 б – напряжение по Мизесу $\min 0$, $\max 143,6$ мПа;
 в – абсолютная деформация $\min 0$, $\max 0,0197$ мм



а б

Рис. 3. Чертеж локтевой ножки:
 а – область закрепления; б - область приложения сил



а

б

в

Рис. 4. Расчет НДС:

а – статическая деформация отн. ед., min 0,1756, max 15; б – напряжение по Мизесу min 0, max 1570 мПа; в – абсолютная деформация min 0 мм, max 2 мм

Литература

1. Протезирование. Сан-Франциско: Фонд Викимедиа, 2019. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=103314047> (дата обращения: 07.12.2019).
2. Слободской А.Б. Эндопротезирование локтевого сустава / А.Б. Слободской, В.М. Прохоренко, А.Г. Дунаев // Гений ортопедии. – 2011. – № 3. – С. 61-65.
3. Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования. [Электронный ресурс] URL: <http://www.orthoscheb.com/technology/endoprotezirovanie-sustavov/> (дата обращения: 07.12.2019).
4. Эндопротезирование локтевого сустава. [Электронный ресурс] URL: https://www.rniito.org/r/o_21/endoproteziroogo_sustava.html (дата обращения: 07.12.2019).
5. Патент SU 1584939, МПК А61F 2/32. Ножка эндопротеза // А.Н. Митрошин, В.М. Цодыкс; № 4490426; заявл. 04.10.1988; опубл. 15.08.1990, Бюл. № 30. – 2 с.
6. Медицинские интернет-конференции. [Электронный ресурс] URL: <https://medconfer.com/> (дата обращения: 07.12.2019).

**Исследование содержания ртути в почве
методом беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопии**

Чунихин Алексей Сергеевич, студент направления «Химическая технология»;

Синицына Ирина Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», г. Балаково

В данной работе представлены результаты определения содержания ртути в образцах почвы метод беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопии.

В Балаково нет ртутных производств, связанных с добычей, получением, переработкой и использованием ртути. Однако проблема ртути в нашем городе существует, и сегодня она весьма злободневна и актуальна. Новостные ленты интернета в октябре и ноябре 2019 г. пестрили заголовками: «Свалка ртутных ламп в Балаково», «Ещё одна свалка ламп в черте города» и т.д. [1]. Речь идет об отходах I класса опасности. О чрезвычайно высокой токсичности ртути и ртутьсодержащих соединений говорит низкий уровень предельно допустимых концентраций (ПДК) ртути: 0,3 мкг/м³ – в воздухе жилой зоны, 0,5 мкг/л – в водах хозяйственно питьевого назначения и 2,1 мг/кг – для почвы [2]. Ртуть – это глобальный загрязнитель. В процессе круговорота она переходит из воздуха в почву, поверхностные и грунтовые воды, донные отложения, в рыбу, в человека. Продолжительность пребывания ртути в почвах больше, чем в других частях биосферы [3].

Поскольку токсичность ртути очень высокая, то для её определения нужны экспрессные методы, при которых исключаются сложные операции подготовки проб, связанные с возможными потерями следовых элементов и с загрязнением пробы. Таким требованиям соответствует метод беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопии.

Метод беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС) обладает рядом преимуществ: диапазон измерений в твердых средах – 0,00005 мг/кг и выше; является достаточно простым, экспрессным, чувствительным; затраты времени минимальны – 5 мин; имеет возможность компьютеризации [4].

Цель исследования – определение содержания ртути в почве методом атомно-абсорбционной спектрометрии.

Задачи: выяснить уровень концентраций ртути в почве отобранных образцов, дать оценку сложившейся ситуации на исследуемых территориях.

В качестве объекта исследования были выбраны образцы почвы с территорий прибрежной защитной полосы больничных прудов, озера Линево и реки Балаковка. На указанных территориях находятся лечебные, спортивные, оздоровительные комплексы. Однако при обследовании прибрежной территории больничных прудов со стороны частных гаражей установлено, что вся береговая полоса, по состоянию на 22.10.2019 г., находилась в антисанитарном состоянии: повсюду бытовой и строительный мусор, обнаружено несколько ртутных ламп.

В данной работе проводились испытания образцов почвы, отобранных с указанных территорий (табл. 1).

Таблица 1

Место отбора и номера проб почвы

Место отбора			№ пробы	
Район прудов ЦРБ	1.	Правый берег (частные гаражи)	№ 1	№ 2
	2.	Левый берег (у ЦРБ)	№ 3	№ 4
Оз. Линево	3.	Берег со стороны шоссе Королева	№ 5	№ 6
Р. Балаковка	4.	Берег со стороны Терапевт. корпуса	№ 7	№ 8

Отбор точечных проб почвы проводился в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.4.02-2017 [5] по методу конверта: четыре точки в углах площадки и одна – в центре. Глубина отбора: 5-10 см и 10 – 35 см. Обобщенная и средняя проба в каждом отдельном случае была получена путем смешивания пяти точечных проб и последующих квартований.

Исследование проб почв на содержание в них ртути проводилось в лаборатории ФГБУЗ ЦГиЭ № 156 методом беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопии на УКР-1МЦ.

Комплексы универсальные ртутеметрические УКР-1МЦ предназначены для измерения содержания ртути в атмосферном воздухе и закрытых помещений, в воде, почве и других средах в широком диапазоне концентраций: от естественного содержания – до уровня высокой степени загрязнения.

В основу работы комплексов положен беспламенный атомно-абсорбционный метод, основанный на измерении поглощения излучения с длиной волны 253,7 нм атомами ртути, содержащимися в воздухе или выделенными из анализируемой твердой или жидкой пробы путем восстановления до элементного состояния.

Определение содержания ртути в пробах почв и твердых веществ осуществляется в диапазоне 0,02-10,0 мг/кг с помощью вспомогательного блока: устройства УВН-1А. Определение основано на термической возгонке ртути из образца, поглощении ртути на амальгамном коллекторе, десорбции ртути с коллектора в воздушный поток, переносе воздушным потоком атомарных паров ртути из УВН-1А в измерительную кювету анализатора и измерении поглощения светового потока атомарными парами ртути [5].

Процесс измерения состоит из трех стадий. I стадия – начинается с подачи воздуха в газовый тракт анализатора, где происходит измерение начальной интегральной интенсивности светового потока. На II стадии идет процесс десорбции ртути с накопительного сорбента, перенос атомарного пара потоком воздуха в кювету анализатора и измерение интегрального снижения интенсивности светового потока; на III происходит измерение конечной интенсивности светового потока. Продолжительность стадий – 6, 18, 6 с. соответственно [5].

Проведение аналитических испытаний начинали с холостого опыта. Предварительно определяли фоновое значение содержания ртути в измерительной системе. Для этого помещали пустую лодочку в спираль электропечи, электропечь устанавливали в камеру, выбирали время нагрева (1 мин). По окончании нагрева извлекали электропечь из камеры, а блок переводили в режим измерения для осуществления его I, II и III стадий с помощью команд «Идет продувка», «Отжиг НС», «Идет измерение». В конце последней стадии на информационном табло появлялся результат.

Определение содержания ртути в почве. Пробу почвы растирали в фарфоровой ступке. Навеску почвы (от 2,5 до 50,0 мг), взятую с точностью до 0,00005 г. помещали в лодочку и последовательно проводили тот же цикл операций, что и с пустой лодочкой (холостой опыт).

Результат измерения концентрации ртути C_1 рассчитывали по формуле:

$$C_1 = \frac{K_0(N_i - N_0)}{m_i}, \text{ [мг/кг = нг/мг]} \quad (1)$$

где: N_i – показания прибора при анализе пробы, нг;

N_0 – показания прибора в холостом опыте, нг;

m – масса анализируемой пробы, мг;

K_0 – градуировочный коэффициент, занесен в память данного прибора.

Среднеарифметические результаты измерения параллельных проб представлены в табл. 2 и рис. 1.

Результаты измерения содержания ртути в пробах почвы

Проба почвы	Глубина отбора (см)	Масса почвы параллельных проб (1, 2), м, мг	Показания прибора		Содержание Hg, мг/кг	
			В холостом опыте, N ₀ , нг	При анализе пробы, N ₁ , нг	В параллельных пробах	Итоговый результат
№ 1	5 -10	1. 47,80	0,032	1,044	0,02120	0,0204
		2. 30,25	0,032	0,626	0,01960	
№ 2	10-35	1. 31,15	0,082	3,354	0,10568	0,1061
		2. 30,51	0,082	3,331	0,10649	
№ 3	5 -10	1. 39,41	0,023	1,131	0,02812	0,0251
		2. 38,25	0,023	0,866	0,02204	
№ 4	10-35	1. 36,75	0,018	0,703	0,02109	0,0216
		2. 37,55	0,018	0,845	0,02202	
№ 5	5 -10	1. 37,80	0,071	2,802	0,07225	0,0720
		2. 45,10	0,071	3,307	0,07145	
№ 6	10-35	1. 36,65	0,067	2,306	0,06109	0,0601
		2. 42,55	0,067	2,613	0,05984	
№ 7	5 -10	1. 46,92	0,032	2,101	0,04411	0,0427
		2. 38,52	0,032	1,747	0,04450	
№ 8	10-35	1. 40,40	0,035	1,674	0,04057	0,0402
		2. 48,20	0,035	1,951	0,03975	



Рис. 1. Содержание ртути в пробах почвы

Результаты исследования свидетельствуют о том, что ртуть обнаружена во всех пробах, но в разных концентрациях. Концентрация ртути в пробы № 1, 3, 4 (у ЦРБ) не превышает фонового значения по Саратовской области – 0,026 мг/кг; в пробах № 5, 6, 7, 8 (о. Линево и р. Балаковка) – результат ниже трехфонового уровня (0,078 мг/кг) [2]. В пробе № 2 (у гаражей), концентрация ртути выше трехфонового уровня. На диаграмме (рис. 1) видно, что в пробах почвы, отобранных у ЦРБ (справа, со стороны гаражей), содержание ртути в нижнем слое в пять раз выше, чем в поверхностном слое.

Тогда, как в остальных случаях в верхнем слое почвы содержание ртути немного выше, чем в нижнем слое. Вероятно, загрязнение почвы у гаражей возникло вследствие санитарной небрежности населения.

Таким образом, в ходе исследования была обнаружена повышенная концентрация ртути – 0,105 мг/кг в пробе № 2 (у гаражей), но она значительно ниже ПДК (2,1 мг/кг) и не представляет токсикологической опасности. Однако пробы № 2, 5, 6, 7, 8, где концентрация ртути превышает фоновое значение, нуждаются в дополнительном изучении на предмет геохимического состава, свойств почв и влияния среды на накопление соединений ртути в них и выявления точных причин возникновения аномалии (проба № 2).

Литература

1. Информационный интернет портал «Балаково – 24». [Электронный ресурс] URL: <https://balakovo24.ru/obnaruzhennuyu-svalku-rtutsoderzhashhix-lamp> (дата обращения: 07.12.2019).
2. Макаров В.З. Структура и динамика техногенных геохимических полей на территории Саратова / В.З. Макаров, Э.А. Молостовский // СГУ, 2009. – Т. 9. – № 2. – С. 3-13.
3. Янин Е.П. Электротехническая промышленность и окружающая среда (эколого-геохимические аспекты) / Е.П. Янин. – М.: Диалог-МГУ, 1998. – 281 с.
4. ГОСТ 17.4.4.02-2017. Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. Технические условия. – Введ. 01.01.2019. – М.: Изд-во «Стандартинформ», 2018. – 10 с.
5. Комплекс универсальный ртутеметрический УКР-1МЦ. Руководство по эксплуатации. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gazoanaliz.ru/tech/ukr-1mc-re.pdf> (дата обращения: 07.12.2019).

СЕКЦИЯ 6:
**«АКСИОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ
ГЛОБАЛИЗАЦИИ»**

УДК 800:37

**Использование механизма интегративных тестов
при обучении иностранному языку**

Аскарова Адель Харисовна, кандидат филологических наук, доцент,
заведующий кафедрой «Иностранные языки и профессиональная коммуникация»,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов

Одним из наиболее эффективных средств контроля в обучении иностранному языку представляется тест, который в данной работе рассматривается как форма контрольно-тренировочного задания, предназначенного для диагностики уровня обученности. В качестве продуктивных рассматривается типология интегративных тестов как способа развития коммуникативной компетенции в ситуации, приводящей в движение механизм вероятностного прогнозирования.

Тестовые технологии активно включаются в практику изучения иностранных языков в рамках поиска максимально эффективных и объективных инструментов для измерения степени индивидуальной языковой и коммуникативной компетентности.

Среди разнообразия видов тестов категория интегративных тестов (integrative tests) применяется для определения уровня сформулированности комплекса речевых знаний, навыков и умений, существенных для достижения коммуникативного эффекта. К интегративным тестам относятся так называемые клоуз-тесты (cloze tests), си-тесты (C-tests), а также тесты с шумовым эффектом (noise tests). Они ориентированы на умение понимать развернутые произведения устной и письменной речи. Для их успешного выполнения требуется знание, как различных компонентов языковых систем, так и способность интерпретировать и продуцировать речевые высказывания в соответствии с ситуацией.

Типология интегративных тестов построена на концепции «сокращенной избыточности» (reduced redundancy tests). Они разрабатывались в противовес категории дискретных тестов (discrete point tests), к которым относятся тесты на перекрестный выбор (matching), множественный выбор (multiple choice), а также тесты на

замену/подстановку (substitution). Цель данного вида тестов – измерение степени владения отдельными элементами языка, т.е. в определении аспектов знания, существующих вне контекста.

Идея клоуз-тестов, известных как категория тестов «дополнения или восстановления», принадлежит американскому ученому В. Тейлору, который создавал их для определения степени трудности текста для чтения и понимания [11].

Клоуз-тесты представляются в виде связного и законченного в смысловом отношении текста, в котором удаляется каждое *n*-ое слово (где *n* может быть 5-ым, а чаще всего 7-ым словом). Рекомендуемая сумма пропущенных слов должна равняться, по крайней мере, 50-ти. Успешность выполнения клоуз-процедуры зависит от того, насколько быстро тестируемый сможет понять и реконструировать связи между событиями, изложенными в тексте. В свою очередь, быстрота и корректность процесса реконструкции слов в тексте, а также адекватность понимания ситуации обуславливается уровнем владения лексикой и грамматикой изучаемого языка.

В 1981 году У. Ратц и К. Клайн-Брейли модифицировали идею клоуз-процедуры и предложили систему С-тестов [8]. Особенность С-тестов заключается в том, что они включают 5-6 коротких аутентичных объединенных единым смыслом текстов. В каждом тексте сохраняются «нередуцированными» первое и последнее предложения. В остальных предложениях, начиная со второго слова, стирается (и, тем самым, деформируется или повреждается) вторая половина каждого 3-го слова. В стандартном тесте число таким образом «поврежденных» слов составляет от 20-ти до 25-ти. В процессе выполнения теста на реконструкцию каждого текста отводится примерно по 5 минут, для чего тестируемый должен обладать определенным уровнем общей языковой компетентности (general language proficiency).

Характерно, что вышеотмеченный тип тестов «сокращенной избыточности» создавался в зарубежной практике с опорой на теорию языка. Они создавались не только с целью измерения языковой и коммуникативной компетентности, но и с целью выявить процессы, лежащие в основе моделирования аутентичного речевого поведения. В работах Б. Спольского данному типу тестов дается психолингвистическое и социолингвистическое обоснование [10].

Создатели тестов, которые базируются на концепции сокращенной избыточности, исходили из предположения, что взрослые образованные носители языка используют избыточность, заложенную в родном языке для того, чтобы реставрировать «поврежденные» сообщения благодаря своему знанию правил, моделей или клише, существующих в родном языке и культуре, т.е. благодаря сумме своих

лингвокультурологических знаний. В частности, Дж. Оллер использовал концепцию сокращенной избыточности для обоснования клоуз-тестов, а Б. Спольский и его коллеги для обоснования теста с шумовым эффектом (Noise Test), которые проводятся при добавлении значительных шумовых или фоновых эффектов к предложениям, которые должны быть записаны тестируемыми [7, 9].

С методической точки зрения система тестов сокращенной избыточности призвана активизировать речемыслительные механизмы, необходимые для восстановления или реконструкции текста.

Следует отметить, что заложенная в основе интегративных тестов концепция «избыточности», активно используется в теории языка и восходит к теории информации. Согласно теории информации, любое сообщение является избыточным, если количество включенной в него информации превышает то, которое необходимо для его понимания. Тем самым, свойство «избыточности» гарантирует, что в случае потери или повреждения части сообщения, оно может быть восстановлено на основе тех его частей, которые были переданы неповрежденными. В качестве примера можно привести потери или искажения сообщений, которые часто происходят в устных сообщениях, поступающих через микрофоны, на вокзалах, в письменных сообщениях, передаваемых по факсу или через ксерокопирование и т.д.

Лингвистами избыточность рассматривается как необходимое свойство естественного языка, которое обнаруживается на всех его уровнях. Она обнаруживается как на уровне лексики, так и на уровне семантики и прагматики языка, являясь, таким образом, важной составляющей знания о мире – составной частью концептуальной картины мира.

Согласно Ч. Хоккету, избыточность – это своего рода foolproof, который обеспечивает работу механизма при неблагоприятных условиях [5]. Данное положение подтверждает и Ю.М. Лотман, подчеркивая, что «язык страхует себя от искажений механизмом избыточности», которая является «своеобразным запасом семантической прочности» [4].

Б. Мальмберг подчеркивает релевантность избыточности для процесса коммуникации и относит её к сфере предсказуемости. Далее через предсказуемость он связывает избыточность с восприятием (пониманием) высказывания [6].

В зарубежной лингвистике теория восприятия смысла высказывания как процесса речемыслительной деятельности была разработана Т.А. ван Дейком и В. Кинчем в рамках когнитивной теории обработки информации и представлена в их работах 1978 и 1983 годов.

Восприятие смысла высказываний в терминологии Т.А. ван Дейка аналогично «прагматической интерпретации» (или «прагматическому пониманию») и базируется на сложном процессе, в который включается использование различных видов информации. Информационная база представляет собой сложную систему иерархично выстроенных знаний: знание свойств грамматической структуры высказывания, заданной грамматическими правилами, т.е. лингвистические знания, а также систему компетенций социокультурного характера, в которую включаются знания о мире, конвенциональные знания, знания или мнения, полученные из предшествующей речевой деятельности и из предшествующих коммуникативных ситуаций [2].

Т.А. ван Дейк подчеркивает, что для анализа контекста, в котором было совершено речевое высказывание методологически важна когнитивная теория, основанная не только на правилах и концептах, но и на стратегиях и схемах, которые являются эффективным средством для оперативной и функционально-ориентированной обработки информации.

Характерно, что и Т.А. ван Дейк и Б. Мальмберг связывают восприятие (понимание/интерпретацию) высказывания со степенью предсказуемости элементов, входящих в коммуникацию, т.е. с вопросом вероятности: «Стратегии и схемы представляют собой основу процесса гипотетической интерпретации: они обеспечивают быстрое выдвижение предположений относительно возможного значения высказывания и намерения говорящего». При этом участники коммуникации «обычно находятся в состоянии «ожидания» по отношению к возможным последующим речевым актам» [2, 6].

«Гипотетической интерпретации» Т.А. Ван Дейка в отечественной лингвистике соответствует понятие «вероятностное прогнозирование», квалифицируемое как определяющее свойство процесса речевого восприятия, при котором «человек прогнозирует наиболее вероятную для данной ситуации реализацию явления» [3].

Из сказанного следует, что в процессе смысловой интерпретации высказывания можно выделить два уровня вероятностного прогнозирования – уровень вербальных гипотез и уровень смысловых гипотез. На вербальном уровне успешность процесса вероятностного прогнозирования обеспечивают знание и владение различными языковыми структурами: умение дифференциации, конструирования и реконструирования языковых единиц. На уровне смысловых гипотез вероятностное прогнозирование обусловлено общекультурной компетенцией, которая детерминируется знаниями национально-специфического характера, так как известно, что, несмотря на универсальность определенных когнитивных процессов, существуют

различия в восприятии, сегментации и категоризации окружающего мира различными лингвокультурными сообществами, что находит отражение в языке [1].

Понимание высказывания зависит от предшествующего опыта и личных способностей воспринимающего речевую информацию. В «предшествующий опыт» включаются определенный уровень языковой компетенции, а также общий уровень социокультурных знаний, детерминированных национальной принадлежностью. Связь восприятия с предшествующим опытом дает возможность делать самостоятельный прогноз в процессе восприятия речевого сообщения.

Механизм интегративных тестов с психолингвистической точки зрения является инструментом для исследования когнитивных процессов, ментальных стратегий и моделей, используемых для обработки вербальной и невербальной информации в процессе восприятия высказывания. Кроме того, механизмы данного вида тестовой процедуры открывают возможность оценки индивидуального уровня языковой компетентности, которая базируется на умении использовать избыточность языка, включающей сложную иерархию социокультурных знаний.

Литература

1. Гудков Д.Б. Межкультурная коммуникация: проблемы обучения / Д.Б. Гудков. – М.: Издательство Московского университета, 2000.
2. Т.А. ван Дейк Язык. Познание. Коммуникация / Т.А. ван Дейк. – М., Прогресс, 1989.
3. Зимняя И.А. Психология обучения неродному языку: на материале русского языка как иностранного / И.А. Зимняя. – М.: Русский язык, 1989. – 223 с.
4. Лотман Ю.М. Типология культуры. Материалы к курсу теории литературы / Ю.М. Лотман. – Тарту, 1970. – Вып. 1. – С. 3-11.
5. Hockett Charles F. A course in modern linguistics / Charles F. Hockett. – New York: Macmillan, 1958.
6. Malmberg Bertil. Structural Linguistics and Human Communication / Bertil Malmberg. – Berlin. Stringer Verlag, 1963.
7. Oller, John W., Jr., Ed. Evidence for a general language proficiency factor: an expectancy grammar / Oller, John W., Jr., Ed. – Rowley, MA: Newbury House, 1976.
8. Raatz, U. and Klein-Braley, C. The C-Test – a modification of the cloze procedure / T. Culhane, C. Klein-Braley and D.K. Stevenson. Practice and problems in language testing. – Essex, University of Essex Occasional Papers, 1981.

9. Spolsky, B., Bengt, S.M., Sako, E.W. and Aterburn, C. «Preliminary Studies in the development of techniques of testing overall second language proficiency» // In: J.A. Upshur and J. Fata (eds.), Problems in foreign language testing, Language Learning Special issue 3. – 1968.

10. Spolsky, B. Some ethical questions about language testing // C. Klein-Braley and D.K. Stevenson. Practice and problems in language testing. Frankfurt, Lang. – 1981.

11. Taylor, W.L. Cloze procedure: a new tool for measuring readability // Journalism Quaterly, 30. – 1953.

УДК 81

**Иноязычные заимствования в сфере строительства
(на материале немецкого языка)**

Белова Анастасия Сергеевна, студент специальности

«Строительство уникальных зданий и сооружений»;

Руденко Светлана Васильевна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»;

Галактионова Ирина Евгеньевна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье исследуется феномен иноязычных заимствований в немецком языке, включая сферу строительства и архитектуры. Описываются причины заимствования слов из других языков в немецкий язык и их формы. Особое внимание уделяется заимствованиям из латинского, французского, итальянского, английского, русского языков в разные исторические эпохи.

Как известно, язык является подвижной системой, изменяющейся и развивающейся с ходом истории, и преобразованием мышления народа данного языка.

В любом языке помимо исконных есть большое количество заимствованных слов, появление которых имеет свои особенности. В немецком языке как в одном из основных языков в Европе наблюдаются стремительные изменения в лексике. Какая причина быстрого пополнения словарного запаса? Что такое заимствованные слова?

Согласно толковому словарю Ушакова Д.Н, «заимствование – это копирование (обычно неполное и неточное) слова или выражения из одного языка в другой» [5]. То есть, используя словарный состав одного языка, мы образуем новый иностранный словарный состав. Он усваивается со своими фонематическими, орфографическими и морфологическими признаками.

В качестве лингвистических причин заимствований называют следующие [3]:

- необходимость в заполнении «пустых мест» в тематических объединениях слов по частям речи в немецком языке: например, из французского языка взяты названия цветов (beige – бежевый, orange – оранжевый, violett – фиолетовый, lila – лиловый);

- наполнение тематического ряда заимствованными синонимами: *karieren* (лат.) для «begreifen», «verstehen» (понимать), *krepieren* (итал.) для «sterben» (умирать).
заимствование иностранных слов для терминологического применения.

Российские языковеды, как например Степанова М.Д., Чернышова И.И. различают две формы заимствований [4]:

- формальное заимствование (*formale Entlehnung – die Fremdwortübernahme*) – переход иностранного слова в той форме, в которой оно пишется и звучит в родном языке. Например, *das Engagement* – от фран. обязательство, *die Konvention* – от фран. соглашение, *die Branche* – от фран. отрасль.

- заимствования-штампы (*Lehnprägungen*) – смысл иностранных слов воссоздается средствами собственного языка. Например, точный перевод каждой части слова (по морфемам) или группы слов по отдельным лексемам. Например, *die Plattform* – платформа, площадка (от фран. *plate-forme*), *der Wolkenkratzer* – небоскрёб, высота (от англ. *sky-scraper*).

Некоторые лингвисты (Thea Schippan [8], Хантимиров С.М.) выделяют еще одну форму заимствований – интернационализмы (*Internationalismen*) [7]. Это слова, возникшие первоначально в одном языке и затем из него распространившиеся в большинство других языков мира. Они приспособились к морфологической и орфографической структуре новых языков и употребляются обычно в одном и том же значении. Например, *die Kanalisation* – от итал. канализация, *der Service* – от англ. сервис, *die Finanz* – от фран. финансы, *der Experiment* – от лат. эксперимент.

Лексику немецкого языка широко пополнили слова из латинского, французского, итальянского, английского, русского и некоторых других языков. Их доля во всех заимствованных словах в процентном соотношении составляет: 38 % – заимствования из латинского языка, 36 % – из французского, 15 % – англо-американизмы, 5 % – из итальянского, 6 % – из других языков (греческий, арабский,

нидерландский и др.). Шестнадцать процентов всех слов немецкого языка являются заимствованными. Они появились по исторически-политическим и лексическим причинам [1].

К наиболее старым заимствованиям в сфере строительства и архитектуры относят слова из того времени, когда германцы делили территории с кельтами и римлянами. Например, *die Strasse* – улица, *der Platz* – площадь, *die Mauer* – стена, *der Keller* – подвал, *die Turm* – башня. В тексте заимствования могут образовывать сложные слова, например: «*Scheffler träumte sogar davon, führende Linien durch das schematische Strassegewirr zu ziehen*».

После распространения христианства большое влияние на немецкую речь оказал латинский язык. Например, *die Kirche* – церковь, *die Schule* – школа.

А в XI в. начинаются первые крестовые походы, которые дали толчок широкому применению французского языка за границей Франции. До XVIII в. он был разговорным языком в Германии, России и других странах Европы. Кроме того Францию считают законодательницей архитектурных стилей, что повлияло и на архитектурный прогресс Германии. На родине Эйфелевой башни зародились готика, ампи́р и барокко (*die Gotik*, *das Empire*, *der Barock*). Оттуда пришли, например, следующие слова: *der Ingenieur* – инженер, *der Parterre* – партер, *die Etage* – этаж, *die Allee* – аллея, *die Galerie* – галерея, *die Loge* – ложа, *der Balkon* – балкон, *der Palast* – дворец.

XVII век – «эпоха сплошной ориентации немецкого на французский язык». Франция при Людовике XIV стала образцом в искусстве, литературе, моде и особенно в строительстве дворцов для высших слоев общества в Германии. На большинстве немецких княжеских угодьях появлялись «Маленькие Версали», чья архитектура копировала стиль замка Людовика XIV. Именно в этот период французские термины из области строительства и архитектуры проникли в немецкую лексику. Например, *das Bassin*, *die Fassade*, *die Nische*, *das Parkett*, *der Sockel*, *die Terrasse* – бассейн, фасад, ниша, паркет, цоколь, терраса.

Строительство в Германии, также как и лексика немецкого языка, развивается с течением времени. Данные этой сферы деятельности человека периодически пополняются. Так как между странами мира существует тесный контакт, то, следовательно, происходит естественный обмен знаниями. Например, применение принципа совмещения каркаса с каменной конструкцией возникло в результате слияния римской и германской культур, а использование круглых окон-роз, нервюрных сводов и кольцевых обходов хора заимствовано из французской готики [2]. С

применением новых методов строительства и проектирования, а также с созданием разнообразных искусственных материалов в языке появляются новообразованные обозначения и термины. Такие как der Kautschuk – от англ. резина, каучук, der Beton – от фран. бетон, das Polystyrol – от греч. полистирол.

Рассмотрим примеры из текстов.

Der Deutsche Beton- und Bautechnik – Verein E.V. (DBV) und der Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V. (BDZ) gaben nach 1977 und 1997 im Jahr 2004 eine dritte Auflage des Merkblatts «Sichtbeton» heraus.

Die Oberflächentextur, das Schalungs- und Schalhautsystem, die Farbtönung, die Flächengliederung, die Ausbildung von Fugen, Kanten und Ankern sind zu benennen [6].

Данные примеры являются лишь незначительной частью заимствований, используемых в современном немецком языке. В сфере строительства проценты заимствованных слов не отличаются от общих показателей. 43,6 % слов происходят из латинского языка, 21,6 % – из французского языка, 18,6% – из греческого языка, 7,2 % – из английского языка, 8,9 % – из других языков.

В период с конца 1990-ых до середины 2000-ых в немецкий язык проникают англицизмы, что связано с воссоединением и расширением Евросоюза. Например, der Tunnel – туннель, der Lift – лифт, der Bulldozer – бульдозер, der Boiler – бойлер, die Box – коробка, der Bunker – бункер, der Standard – стандарт, High-Tech – высокие технологии, der Grund – основа, грунт, das Recycling – утилизация.

Довольно часто бывает так, что, встречая интернациональные слова, мы не задумываемся об их количестве и роли в нашей речи. На примере предложения «Im Bühnenraum des Pavillons, der Platz für 700 Menschen bietet, stellen sich Theater und Freie Gruppen mit eigens für den Deutschen Pavillon entwickelten Produktion vor; Konzerte und Performances geben einen Überblick über die gewesene und aktuelle Musik-Avantgarde» заметим, как много заимствованных слов может быть использовано в одной фразе [9]. Разберём это высказывание на отдельные слова. Начнём со слова der Raum – комната, помещение. Впервые оно было использовано в румынском языке в XI в. Слова der Pavillon (павильон), die Gruppe (группа), die Performance (выполнение), aktuell (актуальный) и die Avantgarde (авангард) взяты из французского языка; der Platz (место, площадь) происходит из римского; das Theater (театр), die Musik (музыка) – из греческого, die Produktion (продукция, постановка) – из латинского, das Konzert (концерт) – из итальянского. В результате, если выделить в предложении все заимствованные слова, то получим: «Im Bühnenraum des Pavillons, der Platz für 700 Menschen bietet, stellen sich Theater und Freie Gruppen mit eigens für den Deutschen

Pavillon entwickelten Produktion vor; Konzerte und Performances geben einen Überblick über die gewesene und aktuelle Musik-Avantgarde», что в переводе означает «В помещении сцены павильона, вмещающем 700 человек, представлены театры и самодеятельные группы с постановками, созданными специально для немецкого павильона; концерты и спектакли дают представление о прошлом и настоящем музыкального авангарда».

Тенденция заимствования в современном немецком языке растет. А каково отношение лингвистов к частому употреблению интернациональных слов и выражений в немецком языке? Оно было и остаётся противоречивым. С одной стороны, иностранные слова помогают в случаях затруднения понимания, выступают в роли терминов в различных сферах деятельности человека, упрощают и обогащают речь. С другой стороны, они заменяют и выводят из употребления имеющиеся слова. Некоторые из них не имеют содержательной, стилистической и синтаксической функции. По нашему мнению, заимствованная лексика больше влияет положительно на структуру и культуру языка, чем отрицательно, так как даёт ему развитие, которое необходимо вследствие быстрого роста научно-технического прогресса и глобализации.

Литература

1. Зеленовская А.В. Заимствования в современном немецком языке / А.В. Зеленовская, Е.В. Стасевич. – Минск: Тесей, 2008. – 228 с.
2. Кожар Н.В. История архитектуры Германии V – начала XX веков / Н.В. Кожар, Н.С. Будыко. – Минск: Изд-во БНТУ, 2011.
3. Разумова Н.В. Формы и причины заимствований в немецком языке / Н.В. Разумова // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2016. – Т. 23. – С. 82-87. [Электронный ресурс] URL: <http://e-koncept.ru/2016/56398.htm> (дата обращения: 10.12.2019).
4. Степанова М.Д. Lexikologie der deutschen Gegenwartssprache. / М.Д. Степанова, И.И. Чернышёва. – Moskau: Академия, 2003. – 252 с.
5. Большой толковый словарь современного русского языка: 180000 слов и словосочетаний / Д.Н. Ушаков [и др.]. – М.: Альта-Принт. – 2008. – 1239 с.
6. Bergmeister Konrad, Beton Kalender. 2007 Spannbeton, Spezialbetone / Bergmeister Konrad, Fingerloos Frank, Wörner Johann-Dietrich. – Wilhelm Ernst & Sohn, 2007, 745 Seite.

7. Khantimirov S.M. Lexikologie der deutschen Sprache. Лексикология немецкого языка / С.М. Хантимиров. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2002. – 96 с.

8. Schippan Thea. Lexikologie der deutschen Gegenwartssprache / Т. Schippan. – Thübingen: Max Niemeyer Verlag, 2002. – 316 p.

9. Welt & Architektur. [Электронный ресурс] URL: <https://www.db-bauzeitung.de/allgemein/1-welt-architektur/> (дата обращения: 10.12.2019).

УДК 681.732

Очки как новый взгляд на мир: создание оправы, удобной каждому

¹Горячкина Вероника Евгеньевна, обучающаяся 11 класса;

²Устинов Николай Андреевич, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Атомная энергетика»

¹Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «СОШ №25»
г. Балаково Саратовской области;

²Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В наши дни дефекты зрения являются весьма распространенным явлением, в связи с чем возрастает необходимость пользоваться очками. Деятельность человека разнообразна, и в зависимости от ее определенного вида и условий требуются соответствующие удобные и функционально-комфортные очки. В статье представлена и описывается разработанная автором конструкция оправы, которая позволяет человеку с ослабленным зрением не испытывать дискомфорт от использования очков.

Познание мира зависит не только от желания индивидуума, но и от его возможностей, в том числе возможностей хорошо видеть. Если такие возможности ограничены способностью глаз, то на помощь приходят оптические приборы, в частности, очки. Как известно, очки представляют оптический прибор в виде двух стёкол на дужках, используемый для коррекции зрения при близорукости или дальновидности, либо для защиты глаз от нежелательных механических или иных воздействий. В данный момент существует множество видов очков, и каждые имеют свое назначение. Солнцезащитные очки и очки, защищающие от сильного излучения: используются сварщиками, сталеварами, медработниками, альпинистами и обычными людьми для защиты глаз от сильного ультрафиолетового излучения, которое может

повредить сетчатку глаза. Защитные очки: сохраняют глаза от попадания мелких частиц, используются строителями, столярами, горнолыжниками, мотоциклистами, пловцами. Очки приборы: 3D-очки, позволяют видеть предметы, изображенные на плоскости, объемными. Очки ночного видения, позволяют различать в темноте объекты, излучающие тепло [1].

Датой появления на свет очков как оптического прибора считается 1285 год. В период средневековья, когда искусные мастера научились изготавливать прозрачное однородное стекло высокого качества. Люди научились изготавливать линзы [2]. Немного позднее кусочки стекла начали обрамлять в специальные металлические оправы, – таким образом, на свет появились первые монокли. Они представляли собой одну линзу, закрепленную на длинной ручке, которую держали над текстом либо перед глазами. Затем, в XVI веке моноколь вставляли между щекой и верхним веком [3]. В XVI веке было создано пенсне. Его стекла скрепляла медная или железная пружина. Чуть позднее были придуманы кожаные прокладки под металл, чтобы не травмировать кожу носа. К концу XVI века к пенсне стали крепить круговой шнурок или ленту, с помощью которых оптический прибор удерживался на переносице.

В начале XVIII века для ношения очков были изобретены боковые опоры. Поначалу они были короткими и опирались на виски, а не на уши. Впоследствии такие опоры удлинились и стали проходить над ушами. В начале XVIII века были созданы очки с закругленными дужками и носопорами. В 1818 году начали изготавливать складывающиеся лорнеты, которые открывались и закрывались небольшим рычажком. Позднее оптические приборы стали оснащаться пружиной. В XX веке появились корректирующие очки, предназначенные для тренировки глазных мышц и их отдыха [4].

Каким же образом очки помогают видеть человеку? Глаз (лат. *oculus*) – сенсорный орган (орган зрительной системы) человека и животных, обладающий способностью воспринимать электромагнитное излучение в световом диапазоне длин волн и обеспечивающий функцию зрения. У человека через глаз поступает около 90 % информации из окружающего мира. Ресницы защищают глаза от пыли и обеспечивают смыкание век при прикосновении постороннего предмета. Роль диафрагмы глаза выполняет зрачок. Лучи света, отражаемые объектом, проходят через хрусталик, который расположен внутри глазного яблока. Далее световые лучи улавливаются сетчаткой. Глаз сам может производить фокусировку (аккомодацию), чтобы видеть близкие и отдаленные предметы [5]. Также существуют определенные дефекты зрения, которые могут требовать определенной корректировки при помощи очков. При

близорукости мышцы недостаточно расслабляют хрусталик, поэтому лучи света фокусируются перед сетчаткой и изображение на ней получается расплывчатым. Исправить этот недостаток можно с помощью очков с вогнутыми стеклами-линзами. В случае дальнозоркости мышцы недостаточно сильно сжимают хрусталик, поэтому световые лучи фокусируются позади сетчатки и изображение тоже расплывается. От дальнозоркости помогают очки с выпуклыми стеклами, концентрирующими свет [6].

Для уменьшения объема оправы стали создаваться складные очки. В складной модели оправы дужки делятся на две, и при помощи шарнирного соединения могут складываться в две части. Для достижения меньших размеров, по средству шарнирного соединения, складывается мостик. Линзы тоже складываются в два слоя [7]. Также имеются очки, где дужки очков выполнены в форме цельного изогнутого овала, чтобы удобно размещать их на шее. Длина дужек регулируется благодаря специальным пазам. Ободки с линзами легко раздвигаются, чтобы очки было удобно надевать и снимать. Встроенные в мостик оправы магниты надежно фиксируют линзы в рабочем положении. При транспортировке данная конструкция будет занимать меньше места [8].

Одной из серьезнейших проблем становится транспортировка очков. Для мобильного человека, на наш взгляд, лучше складная конструкция оправы. Их выделяют несколько видов. Первый – это складные дужки, прикрепляющиеся к рамке. Второй – это складные дужки, прикрепленные к рамке, которая также будет складываться в две части. Для создания своей конструкции следует составить определенные требования, которые помогут выделить наиболее выгодный и удобный вариант. Для удобства потребителя очки должны быть легкими и занимать мало места. Следовательно, конструкция корпуса будет более компактной, а детали должны иметь минимальную массу. Достичь малых размеров оправы можно при помощи сложения дужек и рамки. Затраты во времени, на сложение и разложение конструкции, следует сократить до минимума. При создании оправы рассматривалось несколько способов.

Первый – «выдвижение» основной части дужки из заушника, при помощи небольших рельс и пружины. Пружина будет «выталкивать» одну деталь из заушника, при нажатии на спусковой механизм. Данный вариант сокращает время для сборки оправы, но при этом масса конструкции должна быть маленькой, так как пружины и множество деталей утяжеляют конструкцию, получается, что данный способ трудно осуществить из-за большой тяжести механизмов. Также материалы малых размеров, подходящие под параметры дужек трудно найти своевременно.

Второй – скрепление двух элементов дужки при помощи магнитов. Дужка делится на две приблизительно равные части. Также будет разделяться мостик, расположенный на переносице. В двух деталях дужки и мостика устанавливаются магниты, расположенные напротив друг друга. Данный вариант будет практичен и универсален. Конструкция будет легкой из-за малой массы магнитов и двух деталей. Материалы доступны, магниты можно найти на прилавках магазинов. Также время, затраченное на разборку конструкции, будет сокращено из-за простых свойств магнитов.

Из двух вариантов создания оправы, близкой к требованиям, оптимальным является второй способ. В конструкции оправы будут использоваться магниты с рифленой поверхностью. Для прочного скрепления двух деталей. Складная оправа очков содержит складные дужки на магнитных шарнирах и складную рамку, включающую мост и два ободка, каждый из которых соединен между собой мостиком со встроенными магнитами. Дужки могут складываться за счет магнитного соединения между ними.

Разделив оправу на 6 частей, следует рассмотреть ее составные части и их крепление между собой. В рамке ободки, скрепленные мостиком, который делится на две равные части по горизонтали, верхнюю и нижнюю. В верхнем элементе мостика в низу, а также в нижнем элементе, устанавливаются рифленые магниты. Таким образом, мостик с магнитами прочно соединяются между собой. Рамка крепится к дужкам шарнирно. Где дужки в свою очередь делятся также на две части. Середина дужки распиливается пополам по горизонтали на два сантиметра, для получения двух прямоугольных выступов с каждой стороны дужки. В каждую деталь устанавливается магнит, скрепляющий дужку в один элемент.

Разработанная конструкция позволяет человеку с ослабленным зрением не испытывать дискомфорт от использования очков. Предложенная конструкция защищена патентом на полезную модель № 191902 (авторы: Горячкина Вероника Евгеньевна, Устинов Николай Андреевич). На Всероссийском конкурсе «Меня оценят в XXI веке» жюри присудило победу представленным на конкурс очкам.

Литература

1. Большой энциклопедический словарь. – Репр. Изд. – Москва: Большая Российская энцикл., 2009.
2. Великие открытия человечества. [Электронный ресурс] URL: <http://mirnovogo.ru/linza-i-ochki> (дата обращения: 8.12.2019).

3. История очков: как появились первые очки и кто их изобрел. [Электронный ресурс] URL: <https://www.zrenimed.com/blog/istorija-ochkov-kak-pojavilis-pervye-ochki> (дата обращения: 8.12.2019).

4. Очки [Электронный ресурс] URL: <https://wiki.wildberries.ru/things/D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B8-2> (дата обращения: 8.12.2019).

5. Фениш Х. Карманный атлас анатомии человека на основе Международной номенклатуры / при участии В. Даубера / пер. с англ. С.Л. Кабак, В.В. Руденок / под ред. С.Д. Денисова – 2-е изд. – Мн.: Выш. шк., 1998. – С. 354-369.

6. Строение глаза. [Электронный ресурс] URL: <http://glazakyshtym.jimdo.com/o-глазах-и-зрении/> (дата обращения: 8.12.2019).

7. ЕДРИД. [Электронный ресурс] URL: <https://edrid.ru/en/rid/217.015.dad5.html> (дата обращения: 8.12.2019).

8. Лучший выбор очков с магнитной застежкой. [Электронный ресурс] URL: <http://opti-click.ru/> (дата обращения: 8.12.2019).

УДК 314

Школьная повседневность как объект социопсихологического анализа

Григорян Эмма Гамлетовна, кандидат психологических наук, доцент кафедры
«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» г. Балаково

В статье рассматривается проблема школьной повседневности с позиции отечественных и зарубежных гуманитарных концепций социологии, психологии, социальной психологии, культурологии. Повседневность кристаллизуется в таких понятиях, как быт, вещьность, привычки, ежедневное поведение, повседневные ритуалы, этикет, униформа, использование бытовой техники. Повседневность образовательного учреждения реализуется через восприятие, переживание, осмысление участниками школьной жизнедеятельности физического пространства образовательного учреждения; «школьного» времени; предметности (вещности) школьного мира и содержания, и стиле общения. Специфика проблем сельской школы состоит в недостатке времени на отдых, информационных перегрузках, низком уровне доходов педагогов, что определяет перспективность дальнейших исследований в современных реалиях.

Ценностные смыслы в любую историческую эпоху воплощаются в повседневных занятиях и досуге. Повседневность как форма социального познания

становится предметом изучения в гуманитарных концепциях XX столетия. Предметом междисциплинарного анализа повседневности являются субъективные представления человека о материальных объектах и институтах, его отношение к социокультурной реальности [8]. В работе З. Фрейда «Психопатология обыденной жизни» сформулирован тезис о бессознательной детерминации высших психических функций, а повседневность объявляется латентной и неочевидной для наблюдателя структурой познания.

В социальной психологии основным инструментом исследования повседневности является методология социального познания, реконструирующая субъективные репрезентации общества, которые складываются в образ социального мира, опосредующий практическую деятельность [2]. В отечественной психологии повседневность концептуализируется через понятие обыденного сознания как ее активного «пристрастного» отражения, опосредованного символом. В социально-психологической перспективе обыденное сознание как отражение повседневности, опосредованное вещественно-символически, является формой познания социальных явлений здравым смыслом, репрезентированной интересубъективно [4].

С позиции культурологии «повседневность» определяется как сфера обыденной жизни, будничность, рутинность и традиционность, которая регулируется культурными нормами. Термин «культура повседневности» появился в 1960-е гг. А. Шюц, изучая повседневную социальную реальность и жизненный мир, в своих работах использовал тождественные понятия – повседневный мир, жизненный мир или социальный. А. Шюц дал подробную характеристику повседневности, выделив ее признаки: активная трудовая деятельность; естественность установки, то есть осознание того, что повседневная жизнь есть у всех людей. Таким образом, предсказуемое поведение людей позволяет сохранять определенный порядок и чувствовать себя комфортно в тех условиях, в которых мы обитаем.

М.В. Короткова выделяет ряд подходов к изучению истории культуры повседневности – эволюционный, согласно которому историко-бытовые явления рассматриваются в рамках его развития в течение длительного периода, очаговый – основан на более детальном рассмотрении отдельных очагов культуры, личностный, строящийся на культурно-бытовом срезе эпохи через яркие личности, и соционормативный, который предполагает изучение различных социальных слоев в контексте культурно-бытовых традиций.

Повседневность характеризуют как особую сферу жизни человека, которая включает «всю жизненную среду человека, сферу непосредственного потребления,

удовлетворения материальных и духовных потребностей, связанные с этим обычаями, ритуалами, формами поведения, привычками сознания».

В социологии повседневность понимается как форма существования социальной реальности, поле разворачивания социальных отношений, охватывающее всю практическую деятельность людей, их потребности, стремления, целеполагание, которые носят прагматический характер. В западногерманской социологии повседневность включает те области социальной жизни, которые входят в мир «маленького человека», приватную сферу «дома» и событий повседневной жизни [6]. Теоретически стремится выйти на те способы понимания, которыми обычный человек объясняет себе и другим, окружающим его людям свою жизнь, свои поступки, выбор вещей и свое поведение, свои интересы и планы на будущее, то, что он сам считает важным и значительным.

Основополагающей характеристикой повседневности является ее вещность. Ю.М. Лотман: «Быт – это вещи, которые окружают нас, наши привычки и каждодневное поведение».

Идея «повседневности» задает как бы нулевой уровень, точку отсчета в изучении ценностно-нормативных структур, определяющих социальное поведение. Социология повседневности сделала предметом социологического анализа повседневные ритуалы, а также этикет и униформу, бытовое использование и функционирование техники.

С.Д. Поляков выделяет два подхода к анализу повседневности как потока повторяющихся изо дня в день ситуаций и особенных, ограниченных во времени ситуаций-событий, имеющих личностное значение: объективный и субъективный [9].

Уровень образования в индексе развития человеческого потенциала выступает одним из критериев уровня развития общества.

Школа представляет собой, с одной стороны, педагогический феномен, с другой – социально-психологический, пространство жизнедеятельности школьников. С.Д. Поляков рассматривает школьную повседневность как повседневные повторяющиеся события в жизни образовательного учреждения в их восприятии, переживании, осмыслении участниками школьной жизнедеятельности. Феноменология школьной жизни исследуется в четырех плоскостях: восприятии физического пространства образовательного учреждения; восприятии «школьного» времени; индивидуальных значениях, смыслах той части предметного (вещного) мира, которая соотносится с пребыванием педагогов и учащихся в образовательном учреждении и содержании и стиле общения основных субъектов школы.

Детская жизнь внутри школы является объектом исследований многих авторов. Американский антрополог Г. Спиндлер заложил традицию этнографического исследования школы, предложив проводить в школе полевые наблюдения. Д. Ратклифф исследовал ритуалы в школьных коридорах, приняв за основу идею о том, что школьный коридор является промежуточным пространством между двумя культурами.

Школа как комплекс устойчивых культурных форм рассматривается в исследованиях К.А. Маслинского, реконструирующего школьную повседневность в ретроспективной линии с использованием воспоминаний школьных субъектов, текстовых источников (упоминания в интернете, литература, самодеятельная поэзия, сценарии школьных праздников, публикации в СМИ, записи мемуарного характера, обсуждение школьных фотографий, «школьная хроника»).

Немецкий ученый В. Срока предлагает исследование школьной среды через изучение изображений в немецких и российских букварях, выстраивая перспективы культуры школы как системы нормативных образцов для детей.

Методологическая основа анализа культуры детской повседневности в пространстве школы представлена культурологической моделью повседневности, предложенной В.Д. Лелеко, в рамках которой выделяются следующие направления ее системного анализа: характеристика пространства повседневности; темпоральные характеристики повседневности; вещно-предметный ряд, событийный ряд, набор сценариев поведения, предполагающих гендерную и возрастную дифференциацию.

С.Б. Борисовым проведен гендерный аспект исследования и конструирования повседневности с выделением трех взаимосвязанных, при этом автономных сфер субкультуры детства мальчиков и девочек.

Б.В. Куприяновым сформулированы идеи о социально-педагогической реконструкции внешкольной повседневности.

А.С. Ляшок рассматривает школу как социокультурное пространство повседневной жизни детей наравне с домом, улицей, двором, детским садом и др. При этом в повседневности выделяются ежедневные повторяющиеся практики жизнедеятельности детей. При этом детское сообщество формирует параллельно миру взрослых собственные практики и смыслы повседневного взаимодействия – «детскую субкультуру», для исследования которых автор использует школьный фольклор, повседневные жизненные практики школьников (игры на переменах, «детские шалости», «альбомы для девочек», «анкеты»), учебные тексты, дисциплинарные практики, школьную форму, опираясь на глубинные интервью; интерпретацию

письменных (документы архивов), нарративных (дневники, сочинения), устных, визуальных источников [5].

Исследования школьной повседневности сельских педагогов проводились под руководством Х.В. Дзуцева [3]. Наиболее значимыми элементами школьной повседневности выделены следующие: условия физической и эстетической комфортности; техническое оснащение процесса обучения; условия питания; условия физического развития; условия медицинского обслуживания. Авторы рассматривают устройство школьной повседневности в качестве важнейшего фактора образования – наряду с содержанием учебников, квалификацией педагогов и оснащенностью школьных классов и лабораторий.

На основе использования таких методологических подходов как структурно-функциональный анализ и его разновидности – типологического анализа – Л.А. Амировой и В.Н. Антошкиным проведено сравнение сельских и городских педагогов, что позволило выявить специфику проблем сельской школы – здоровье, недостаток времени на отдых, информационные перегрузки, низкие доходы [1].

В 2001 г. под руководством Г.Г. Силласте проведено исследование специфики российского сельского образовательного социума и его структуры с позиции комплексного социолого-педагогического подхода [6]. Опрос проводился в 18 регионах России методом квотной выборки, общий массив которой составил 3000 респондентов. В результате исследования Г.Г. Силласте составлен социально-демографический портрет сельского учителя, проанализированы доход, качество и образ жизни сельских педагогов, отношение к реформе в образовании.

О.В. Новохацкой и В.А. Артемовым применен динамический подход к изучению ценностно-функциональных характеристик повседневной деятельности. Ценностные оценки повседневности сельских жителей проводились в период с 1986 по 2012 гг. [7].

Таким образом, как показывает анализ исследований, повседневность кристаллизуется в таких понятиях, как быт, вещьность, привычки, ежедневное поведение, повседневные ритуалы, этикет, униформа, использование бытовой техники.

Повседневность образовательного учреждения реализуется через восприятие, переживание, осмысление участниками школьной жизнедеятельности физического пространства образовательного учреждения; «школьного» времени; предметности (вещности) школьного мира и содержания и стиле общения. Специфика проблем сельской школы состоит в недостатке времени на отдых, информационных перегрузках, низком уровне доходов и пр. Следовательно, представляется

перспективным дальнейшее исследование повседневности сельской школы в современных реалиях.

Литература

1. Амирова Л.А. Социальный портрет сельского учителя: результаты сравнительного исследования сельских и городских педагогов / Л.А. Амирова, В.Н. Антошкин // Современные исследования социальных проблем. – 2017. – Т. 8. – № 9. – С. 5-24.
2. Андреева Г.М. Социальная психология сегодня: поиски и размышления / Г.М. Андреева. – М.: НОУ ВПО МПСИ, 2009.
3. Школьная повседневность как фактор успешного обучения школьников в Республике Северная Осетия-Алания Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации / Х.В. Дзуцев [и др.] // Theories and Problems of Political Studies. – 2013. – № 5-6. – С. 13-42.
4. Касавин И.Т. Социальная эпистемология: фундаментальные и прикладные проблемы / И.Т. Касавин. – М.: Альфа-М, 2013.
5. Ляшок А.С. К вопросу о конструировании «повседневности мальчиков» и «повседневности девочек» в пространстве школы 1980-х – первой половины 1990-х гг. / А.С. Ляшок // Теория и практика общественного развития. – 2011. – № 8. – С. 119-124.
6. Мягченко Г.Ю. Предметные области повседневности / Г.Ю. Мягченко // Аналитика культурологии. – 2009.
7. Новохацкая О.В. Сельская повседневность: ценностно-функциональные характеристики / О.В. Новохацкая, В.А. Артемов // Социодинамика. – 2017. – № 6. – С. 41-51.
8. Орлов И.Б. Советская повседневность: исторический и социологический аспекты становления / И.Б. Орлов. – М.: ВШЭ, 2010.
9. Поляков С.Д. Школьная повседневность: эскиз пейзажа / С.Д. Поляков // Народное образование. – 2011. – № 5. – С. 230-236.
10. Силласте Г.Г. Сельское учительство: образ жизни и адаптационный ресурс / Г.Г. Силласте. [Электронный ресурс] URL: http://read.newlibrary.ru/read/sillaste_g_g_/page0/selskoe_uchitelstvo (дата обращения: 14.12.2019).
11. Смирнова И.Э. Социально-педагогическая реконструкция повседневности учащихся музыкальной школы второй половины XX века / И.Э. Смирнова // Сибирский педагогический журнал. – 2018. – № 4. – С. 31-39.

12. Тихомирова Е.Е. Изучение повседневности в ракурсе мировой художественной культуры в средней школе / Е.Е. Тихомирова // Научное обозрение. – 2018. – № 2. – С. 43-48.

13. Хорошилов Д.А. Археология повседневности и социальное познание / Д.А. Хорошилов // Психологические исследования. – 2017. – Т. 10. – № 54.

УДК 378.14

Коучинговый подход при подготовке специалистов по охране труда

Дашков Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор;

Гурина Анна Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры

«Управление охраной труда»

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный

технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

В современной системе образования применяются различные инновационные технологии, призванные обеспечивать высокую эффективность образовательного процесса. Применяемые современные подходы помогают осознавать смысл обучения, создают предпосылки для увеличения заинтересованности в обучении, усиливают мотивацию и повышают ответственность за результаты. Весьма перспективным представляется использование коучингового подхода в обучении, в том числе и при подготовке специалистов по охране труда.

Многие исследователи определяют коучинг как профессиональную помощь человеку в определении личных целей и выработке путей их достижения. Главной целью коучинга в образовании является оказание обучающимся помощи в выработке позиции активного и сознательного субъекта образования. Применение такого подхода определяет развитие самостоятельного, творческого и ответственного отношения к своему обучению, способствует вовлечению обучающихся в процесс постоянного самосовершенствования, значительно повышает их заинтересованность в достижении запланированных результатов обучения.

Процесс коучинга состоит из определенных последовательных этапов:

- определение цели и осознание ее реальности;
- анализ имеющихся возможностей и основных составляющих успеха;
- выбор средств достижения цели;
- определение стратегии действий;
- оценивание достижения цели и анализ результатов.

Целью обучения каждого конкретного человека является удовлетворение его образовательных потребностей, повышения уровня профессиональной компетентности. Целью подготовки специалиста по охране труда является формирование знаний и умений совершенствования систем управления охраной труда в сельскохозяйственных организациях, навыков координации деятельности структурных подразделений организации по обеспечению здоровых и безопасных условий труда. Обучение специалистов по охране труда предполагает развитие у них навыков проведения профилактической работы, направленной на формирование безопасного поведения работников и их позитивного отношения к охране труда в организации; идентификации опасностей и оценке производственных рисков на рабочих местах; оценке и аудиту систем управления охраной труда; экспертизе безопасности организации рабочих мест, функционирования технических систем, устойчивости технологий, технических средств, объектов и проектов; информированию и консультированию работников организаций по вопросам охраны труда; осуществлению мониторинга охраны труда на предприятии и др. [1].

Осознание реальности и актуальности целей обучения охране труда у специалистов связано с тем, что уровень производственного травматизма в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь, несмотря на все принимаемые меры по его снижению, остается достаточно высоким. Так, по данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия республики Беларусь, по состоянию на 01 июля 2018 г. в сельскохозяйственном производстве произошло 12 несчастных случаев со смертельным и 60 – с тяжелым исходом. За аналогичный период 2017 года 8 и 50 соответственно [2]. Основные причины производственного травматизма со смертельным и тяжелым исходом (грубое нарушение потерпевшими трудовой и исполнительской дисциплины; невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда; эксплуатация технически неисправных машин и оборудования; личная неосторожность потерпевших) также подчеркивают реальность и необходимость реализации целей обучения охране труда.

Коучинговый подход делает большой упор на человеческий потенциал и базируется на пяти основных постулатах: со всеми все хорошо, человек обладает безграничными ресурсами для достижения целей, все намерения позитивны, человек делает лучший выбор для себя, изменения неизбежны. Во многом эти утверждения соотносятся со сформулированными американским психологом Карлом Роджерсом психологическими особенностями людей, выступающими предпосылками успешного обучения. И эти предпосылки характерны также для специалистов по охране труда:

- большой потенциал к обучению свойственен от природы любому человеку;
- эффективность обучения определяется актуальностью предмета для человека;
- изменения в самоорганизации и самовосприятии личности обусловлены тем, что в обучение вовлекается вся личность;
- действие и открытость опыту способствуют достижению в обучении;
- самокритика и самооценка способствуют творчеству, повышению независимости и уверенности в себе.

Осознание и учет этих возможностей специалистом по охране труда являются составляющими успеха применения коучингового подхода.

Важным моментом коучингового подхода при подготовке специалистов по охране труда является выбор средств достижения целей. Результативность во многом будет определяться адекватностью выбранных методов обучения как средств достижения целей. В зависимости от характера взаимодействия обучающихся по охране труда и обучающихся и от характера деятельности субъектов обучения по отношению к содержанию, источникам и средствам, формам и методам обучения все методы можно сгруппировать в две большие категории [3]:

- пассивные (роль обучающегося пассивна, а основную роль играет обучающий) и активные (когда ведущую роль в процессе обучения играет сам обучающийся);
- информационные методы (обучающийся получает определенную информацию пассивно) и проблемные методы (когда обучающийся активно действует для решения определенной проблемы: учебной, научной, жизненной).

Одним из этапов коучингового подхода является выработка стратегии действия, т.е. стратегии успешного достижения определенных на начальных этапах целей обучения. Для успешной реализации этого этапа необходимо осмысление всего процесса обучения всеми участниками, что позволит каждому понимать свои задачи, действия и результаты, к которым необходимо стремиться, а это, в свою очередь, будет способствовать контролю за реализацией обучения. При коучинговом подходе широко используется планирование действий, техника которого заключается в откладывании на временной линии ключевых этапов достижения цели, промежуточных этапов и сроков их реализации. Например, при выполнении курсового или дипломного проекта будущие специалисты по охране труда прорабатывают конкретные шаги для каждого этапа, которые необходимы для достижения цели, и составляют подробный план действий по достижению цели.

Для успешной подготовки специалистов по охране труда можно также использовать три типа ситуаций: ситуации учебные (реальные); ситуации

профессиональные (воображаемые); ситуации профессиональные (реальные), которые будут способствовать формированию самостоятельного, творческого и ответственного подхода к своему обучению, повышать заинтересованность обучающихся в достижении положительных результатов [4].

Эффективному достижению запланированных целей будет способствовать применение инновационных подходов в обучении. Например, можно использовать циклическую четырехступенчатую модель обучения Д. Колба, основанную на поэтапном формировании умственных действий обучающихся. В соответствии с этой моделью выделяют четыре основных этапа обучения: от мыслительного к действующему. Эту модель успешно можно применять при обучении специалистов по охране в системе дополнительного образования, так как они имеют профессиональный опыт, который пригодится им при обучении; у них есть высокая мотивация к обучению, так как они хотят достичь желаемой цели; и обучение у них проходит осознанно. Поэтому такое обучение будет характеризоваться высокой результативностью.

Для оценивания достижения цели необходимо обосновать критерии оценивания и оценивать или компетенции или личностные качества и нравственные ценности. Например, для выявления уровня овладения профессиональными компетенциями можно использовать учебные ситуации; для оценки основательности знаний – решение проблемных задач с формулировкой конкретных рекомендаций по их решению; при оценке личностных качеств и нравственных ценностей использовать как реальные ситуации, так и ролевые игры, дискуссионные клубы.

Базовой техникой оценивания достигнутых изменений при коучинговом подходе является шкалирование. Как правило, используется два типа шкал:

- шкала достижений, например шкала готовности написания дипломной работы;
- шкала состояний, например, шкала мотивация к успеху в обучении.

При коучинговом подходе применяется специальная лестница компетенций, помогающая наглядно представлять логику овладения определенной компетенцией. Первая ступень – неосознанная некомпетентность, при которой обучающийся по охране труда не владеет базовыми категориями, понятиями в области охраны труда. Вторая ступень – осознанная некомпетентность, которую можно определить как возникающее потребностное состояние в овладении необходимыми знаниями, умениями, навыками для решения какой-то проблемы, например для проведения оценки состояния производственного травматизма на предприятии или для организации обучения вопросам охраны труда работников, проведения инструктажей.

Третья ступень – осознанная компетентность, проявляющаяся как качественные состояния, которые характеризуются мерой развития способности работника действовать со знанием дела при исполнении совокупности служебных обязанностей. Четвертая ступень – неосознанная компетентность, позволяющая выстраивать собственный путь в обучении на основе его осмысления, достигнутый в результате интеграции теоретических знаний и практического опыта. Применение коучингового подхода будет способствовать формированию таких обобщенных компетенций специалистов по охране труда, как ориентация на достижение, воздействие и оказание влияния, концептуальное мышление, аналитическое мышление, инициатива, уверенность в себе, поиск информации, межличностное понимание, командная работа и сотрудничество [5].

Применение коучингового подхода предполагает активное участие обучающихся в достижении конкретных результатов, практическую направленность обучения, стремление к применению полученных знаний, умений и навыков, поддержку обучающегося, формирование у него мотивов успеха, осознанного отношения к процессу своего обучения, что позволяет значительно увеличить эффективность подготовки специалистов по охране труда.

Литература

1. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве: ОСРБ 1-74 06 07-2013. – Введ. 30.08.2013. – Минск: Минобр, 2013. – 32 с.
2. Ситуация с травматизмом в первом полугодии 2018 года. [Электронный ресурс] URL: <https://mshp.gov.by/ohranatruda/f242015b9c5df670.html> (дата обращения: 29.11.2019).
3. Громкова Т.А. Андрагогика: теория и практика образования взрослых / Т.А. Громкова. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 495 с.
4. Гурина А.Н. Роль системы ситуаций в учебном процессе при формировании профессиональных компетенций специалистов по охране труда / А.Н. Гурина, Э.С. Тарасенко // Сборник трудов I Международной научно-практической конференции «Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2019. – С. 521-526.
5. Мисун Л.В. Компетентностная модель специалиста по охране труда для агропромышленного комплекса в системе профессиональной подготовки / Л.В. Мисун, А.Н. Макар (А.Н. Гурина) // Агропанорама. – 2010. – № 4. – С. 46-48

**Равнодоступность образовательных возможностей
как ценность современного российского образования**

Зиновьева Евгения Александровна, кандидат социологических наук,
доцент кафедры «Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье представлены основные теоретические подходы к проблеме равенства образовательных возможностей. Автор показывает, что дискуссии о равенстве, как правило, начинаются с вопроса о равном доступе для той или иной группы обучающихся, а затем рассматривает возможности равенства образовательных результатов. Статья посвящена поиску способов обеспечения равенства образовательных возможностей студентов в вузах, что является одним из ведущих признаков их интеграции в новые социокультурные условия.

Образовательная политика развивается через сложный процесс приспособления к конкурирующим потребностям в образовательных услугах. Эти конкурирующие потребности отражают различное видение общества и целей обучения. Большая часть населения России стремится к получению высшего образования, так как оно воспринимается как своего рода гарантия сохранения достигнутого ими социального статуса или как способ его повышения. Образование – это фундамент общества и залог будущего нации. Однако данные статистики свидетельствуют о нарастании негативных тенденций в деятельности вузов страны, связанных с приемом и обучением граждан в высших учебных заведениях.

Право на образование гражданам России в пределах государственных образовательных стандартов гарантируется государством на основании Конституции Российской Федерации и Законов Российской Федерации «Об образовании», «О высшем и послевузовском образовании» [3]. Согласно общепринятому определению, равноправие – это официально признанное равенство граждан (подданных) перед государством, законом, судом. Принцип равенства, в соответствии с которым все члены общества должны быть поставлены в одинаковые условия, всегда был и остается одним из важнейших идеалов справедливого общественного устройства.

Понятие равенства уже давно является предметом научной рефлексии, но, несмотря на его универсальную привлекательность, равенство остается «недостижимым идеалом». Равенство часто является полем риторических и

идеологических битв, где сталкиваются интересы большинства и меньшинства, где права отдельного человека вынуждены конкурировать с правами групп. Следовательно, равенство можно описать в характеристиках различных форм распределенной справедливости, которая должна отвечать принципам равенства граждан и равных возможностей. Равенство граждан предполагает, что, хотя люди могут обладать различными качествами и в этом смысле быть неравными, они равны в смысле своей важности и полезности. Равенство возможностей распространяется на такие понятия, как свобода использовать свои природные способности и перераспределение социальных и экономических благ [2].

В образовательном контексте о равенстве часто говорят как о равенстве образовательных возможностей. Проблематика равных образовательных возможностей начинается с рассмотрения схожих черт и различий абитуриентов, поступающих в вузы. Они отражают внутренние факторы, такие как интерес, внешние факторы – социально-экономический статус и культурные ценности, а также взаимодействие между этими двумя множествами факторов. Неравенство может возникать из неправильного отношения к схожим чертам и различиям между абитуриентами, а также когда мы строим обучение на основе факторов, не адекватных образовательному контексту, или не можем обучать с учетом адекватных вузу факторов.

Реализацию равных образовательных возможностей можно проанализировать в терминах вклада, процесса и результата. Вклад – это «сырье» образовательного процесса (например, человеческие ресурсы). Процесс включает то, что происходит со студентами в вузе (например, как преподаватели обучают студентов). Взаимодействие вклада и процесса дает результат (например, научные достижения студентов).

Равенство образовательных возможностей, следовательно, нацелено на уменьшение, если не на устранение, препятствий для получения образования представителями меньшинств. В контексте данной дискуссии препятствия для получения образования относятся к условиям, мешающим студентам извлекать пользу из образовательного опыта. Под меньшинством подразумевается определенная часть общества, которая характеризуется наличием меньшей власти, к которой нередко относятся недоброжелательно и которая часто, но не всегда, малочисленна по сравнению с доминирующей (многочисленной) группой [1].

Как правило, препятствия к получению образования проистекают из социальных и экономических факторов. Но такое узкое рассмотрение приводит к суждению, что не все меньшинства сталкиваются с препятствиями к получению образования и не каждому представителю группы, испытывающей препятствия, нужна специальная

помощь. Политика равных образовательных возможностей должна учитывать тех, кто не является представителем таких групп, но кому нужна помощь.

В настоящее время проводятся различные исследования, целью которых является выявление факторов дифференциации доступности высшего образования. Чаще всего рассматриваются такие факторы, как экономический капитал родительской семьи в форме ее доходов, культурный капитал в форме образовательного статуса родителей, уровень урбанизации места жительства выпускника среднего учебного заведения.

Изучение проблем доступности высшего образования базируется на исследовании ориентаций на получение высшего образования выпускников средних школ, а также учреждений среднего профессионального образования и учреждений начального профессионального образования, то есть представителей возрастной когорты, преодолевающих порог «школа-вуз». Особенностью этих исследований является то, что к нему привлекаются не только учащиеся, но и их родители, которые, несомненно, играют огромную роль при формировании образовательных планов детей, ориентации их на получение высшего образования и последующей реализацией этих планов.

Таким образом, выявляется, что ни один из факторов дифференциации доступности высшего образования (место жительства, социально-профессиональный статус семьи, культурный капитал, институциональный фактор), взятый в отдельности, не является главным или решающим при формировании ориентаций на получение высшего образования. Однако в совокупности они дают кумулятивный эффект, определяющий мотивации и особенно практики накопления ресурсов для поступления в вуз, сопутствующие этим мотивациям.

Социально-профессиональный статус семьи также не выступает в качестве фактора, однозначно детерминирующего ориентации на получение высшего образования. Например, среди детей из достаточно обеспеченных семей выявляется определенное количество не желающих и не планирующих получать высшее образование. В то же время широко распространены ориентации на получение высшего образования как в рабочих семьях, так и в семьях служащих без высшего образования.

Экономический фактор является сегодня основным источником неравной доступности высшего образования. Но все-таки, независимо от уровня доходов, большинство семей ориентируются в первую очередь на возможность поступления их детей на бюджетное отделение, а обучение за плату рассматривают как запасной вариант получения высшего образования.

На уровне ценностных суждений относительно роли высшего образования, его функций и значения для достижения успеха в жизни различия между представителями разных социально-профессиональных слоев, между учащимися различных типов учебных заведений не носят принципиального характера. В целом все группы населения (хотя и в различном соотношении) выражают уверенность в необходимости получения высшего образования, его безусловной ценности.

Таким образом, вопрос образовательного равенства в российском образовании в целом и в высшем, в частности, в современной общественно-политической и экономической жизни страны в настоящее время стоит довольно остро. К 2024 году число бюджетных мест в российских вузах сократится на 17 % по сравнению с 2019-м. Такой прогноз представлен в докладе правительства Федеральному собранию о политике в сфере образования. При этом абитуриентов, напротив, станет больше на 15 %, поэтому шансы получить высшее образование за счет государства значительно уменьшатся. Сокращение бюджетных мест связано с уменьшением их числа преимущественно в региональных вузах. Проблема неплатежеспособности подавляющего большинства семей является главным барьером на пути к желанной цели – дать детям более или менее приличное высшее образование.

Литература

1. Аникина Е.А. Доступность высшего образования и социально-экономические институты ее обеспечения. Автореферат. [Электронный ресурс] URL: <http://sun.tsu.ru/mminfo/2010/000389894/000389894.pdf> (дата обращения: 08.12.2019).
2. Большая советская энциклопедия. – М., 1970. – С. 265.
3. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 08.12.2019).

**Игра как средство развития коммуникативных навыков на занятиях
по дисциплине «Русский язык и культура речи» в вузе**

Крошина Вера Алексеевна, старший преподаватель

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье представлены игры и игровые методики, позволяющие формировать языковую и коммуникативную компетенции студентов вуза на практических занятиях по «Русскому языку и культуре речи». Описанные в статье игры нашли применение в практике преподавания указанной дисциплины в БИТИ НИЯУ МИФИ.

Формирование и развитие языковой и коммуникативной компетенций – основная задача преподавания дисциплины «Русский язык и культура речи» в вузе. С этой целью преподавателями используются различные методы, средства, приёмы, технологии обучения. Игровые технологии рассматриваются специалистами как технологии, позволяющие активизировать и интенсифицировать деятельность обучающихся [1, 3]. Игра соответственно выступает при этом как основное средство и интерактивный метод обучения [2]. На учебных занятиях дидактической становится любая игра, позволяющая формировать обусловленные целями обучения знания, умения и навыки.

Ставшие в последнее время популярными различные карточные игры типа «Активити», «Воображарий» успешно применяются на практических занятиях по дисциплине «Русский язык и культура речи», позволяя расширять словарный запас студентов, повышать уровень владения грамматическими навыками, совершенствовать навыки взаимодействия в заданной коммуникативной ситуации, умение действовать в условиях ограниченного времени.

Рассмотрим названные игры и особенности их применения на практических занятиях в вузе. Указанное на карточке слово, которое известно только одному участнику игры, следует отгадать в течение одной минуты (максимум). По правилам игры слово необходимо объяснить одним из способов: с помощью рисунка, жестов или вербально, что определяется вторым набором карт или игровым кубиком. На занятиях мы используем только вербальный способ объяснения. Объясняющий формулирует для группы значение слова описательно, либо подбором синонимов, либо через родовое понятие с называнием основных отличительных признаков предмета, явления,

обозначенного угадываемым словом, то есть, используя те способы толкования слова, что применяются в словарях. При этом накладывается ограничение: при объяснении запрещено использование слов, однокоренных исходному (отгадываемому), что соответствует правилам игры, установленным создателями. Например, загадано слово «комфортабельный». Его нельзя трактовать через слово «комфорт». Однако если кто-то из отгадывающих в качестве предполагаемого слова называет «комфорт», «комфортный», то с этого момента объясняющий игрок может использовать эти слова или сказать группе о том, что корневая морфема или однокоренное слово было произнесено.

Наборы карточек «Активити», «Воображарий» могут использоваться нестандартно, то есть не так, как задумано создателями игр.

1. Составление текста определенного стиля, жанра, типа речи с использованием слов, представленных на карточках. При этом жанр может быть задан преподавателем либо выбираться студентом самостоятельно. Преподаватель обозначает жанрово-стилевую специфику создаваемого произведения, если это требуется темой занятия. Например: создать текст научного стиля, выдержав повествовательный характер изложения; составить служебную записку; написать дружеское послание; составить отчет о каком-либо мероприятии, событии; составить текст в жанре репортажа. Данное задание требует от студентов не только проявления навыков составления речевого произведения, но и творческого подхода, воображения, изобретательности: не так легко в одном тексте найти место для таких слов и словосочетаний, как метрополис, тубетейка, полукровка, хиппи, брод, серенада, лаконогие, шелковый путь, перебор, двойная сплошная; кленовый сироп, шумоизоляция, волк в овечьей шкуре, короткая память, снайперская винтовка, омоневец, удар головой, бумажные салфетки, сквозняк, свадебный марш; Робин Гуд, отпечаток пальца, увольнение, горячий снег, круглый отличник, брачное агентство, кинофестиваль, осиное гнездо, губная гармошка, эликсир жизни. Здесь в качестве иллюстрации приведены наборы слов и словосочетаний, размещенных на трех карточках, взятых наугад. Если в текст художественного стиля (сюжет при этом может быть как реалистическим, так и фантастическим) эти слова могут быть включены без затруднения, вполне естественно в нем функционировать, то в произведениях научного и официального стиля этим словам может быть дискомфортно от сосуществования в одном тексте, и поэтому требуется филигранная работа авторов-составителей.

2. Произнесение речи от имени персонажа, указанного на карточке. В этом случае для произнесения дается готовый текст либо предлагается предварительно

составить такой текст. В первом случае студенту необходимо определить коммуникативный замысел составителя текста и интонационно скорректировать его, ориентируясь на внутренний мир своего персонажа (например, выразить свое отношение). Коммуникативный замысел во втором случае полностью формируется и реализуется студентом, выполняющим задание. Тема же речи может быть задана преподавателем, причем одна и та же для всех студентов. По-разному будут говорить об одном и том же Пьер Безухов, Наполеон, Кутузов, Рубин Гуд. Особенно интересно выполнять задание, если от имени этих реальных исторических и вымышленных личностей прошлых эпох приходится говорить о чем-либо настоящем, сегодняшнем. Принятие чьей-то позиции, умение понять чужую, отличную от собственной, точку зрения – важное умение современного специалиста любой сферы деятельности.

Развитию коммуникативных навыков способствует игра «Находка для шпиона» (Spyfall). Участники игры должны выявить «шпиона» – человека, не знающего, в какой игровой локации находится группа. Задача «шпиона» – вычислить локацию и перевести подозрение «в шпионаже» на другого игрока. Игра формирует навыки распознавания «чужого среди своих», что очень важно при ведении деловых переговоров, заключении контрактов и в целом при выстраивании деловых, профессиональных и личностных отношений.

При изучении темы «Официально-деловой стиль» хорошим методическим подспорьем является деловая игра «Составляем челобитную». Образовательный стандарт, рабочая программа и содержание дисциплины предусматривают знание студентами истории становления русской официально-деловой речи, ее особенностей и формирование навыков создания деловых документов. Составление «челобитной» позволяет комплексно решать эти задачи. Предварительно студенты получают домашнее задание – найти образцы челобитных документов, воспользовавшись учебной и научной литературой, имеющейся в библиотеке БИТИ НИЯУ МИФИ, а также Интернет-ресурсами различного характера: электронными форматами учебников, научных статей, рисунками, фотографиями. Этот этап выполнения задания способствует развитию информационной культуры обучающихся. На практическом занятии студенты получают такое задание: выявив основные элементы челобитных, классифицировать их по видам в зависимости от содержания документа; установить, какой современный официально-деловой документ в большей степени соответствует челобитной (или одному из ее видов); проанализировать формулы обращения к адресату и самохарактеристики адресантов, излагаемые просьбы и их формулирование в документе. После этого студенты приступают непосредственно к составлению

«челобитных». При этом игровое задание на данном этапе формулируется следующим образом: адресатом документа выступает руководитель института, декан факультета, заведующий кафедрой; адресантом – студент; просьба, изложенная в «челобитной», должна соответствовать коммуникативной ситуации; должны сохраниться двухчастная форма и общая стилистика документа. Поскольку челобитная предполагала не только изложение просьбы, но и ответ на нее (в этом и состояла ее двухчастность), студенты работали в парах: один из них указывал адресата, адресанта и излагал просьбу, другой – ответ, выражающий удовлетворение просьбы либо отказ в ее выполнении, к которому нередко добавлялось и наказание «за дерзость» просящего. При составлении второй «челобитной» происходила смена ролей в системе «адресат-адресант»: писавший ранее просьбу становился адресатом и соответственно в этот раз составлял ответную часть документа, просьбу писал тот, кто ранее формулировал ответ. На следующем этапе составленная «челобитная» сравнивалась с современными документами – заявлением, докладной запиской. Это позволило сделать выводы о существовании характерных черт официально-делового стиля и его известной консервативности. В целом составление «челобитной» способствует повышению уровня информационной культуры, закреплению знаний об официально-деловом стиле речи, формированию навыков составления деловых документов.

Игровая технология «Дебаты» способствует формированию научного мышления, обучению навыкам исследования и ведения полемики, систематизации знаний по теме полемики. На полемику могут выноситься вопросы, связанные не только с культурой речи, но и с любой другой изучаемой дисциплиной. Подготовительный этап включает ознакомление студентов с технологией «дебаты», создание «дебатных» групп, распределение ролей и позиций. При подготовке к дебатам преподаватель оказывает студентам помощь в сборе материалов по проблематике дебатов, предварительном формулировании позиций по выносимым на обсуждение вопросам. Проведение дебатов включает приветственное слово «секретаря» дебатов, выбранного из числа студентов, вступительное слово «председателя» дебатов, который озвучивает основной вопрос и тезис дебатов, обозначает его полемичность. Следующим этапом является выступление команд, которые условно обозначены так: команда «У» (утверждает, отстаивает тезис), команда «О» (опровергает, отрицает тезис, предлагаемый для обсуждения). Далее от каждой команды поочередно выступают по три «спикера», которым «зрители» могут задавать вопросы. В это время «эксперты» оценивают выступление команд и их ответы на вопросы по следующим критериям: теоретический уровень знаний, аргументация, способность делать выводы, способность

отстаивать собственную точку зрения, речевая культура, культура презентации, разнообразие источников информации. «Эксперты» оглашают результаты, которые «секретарь» заносит в протокол. После этого следует обсуждение дебатов, в ходе которого все участники дают общую оценку игре, каждому участнику (в том числе самооценку). Проведение учебных дебатов способствует формированию критического мышления, развитию умения формулировать проблему, анализировать ее с различных позиций, аргументированно, четко доказывать свою точку зрения; формирует навыки командной работы.

Существующее многообразие игр позволяет преподавателю сделать занятие интересным, современным, продуктивным. Применение игры должно быть обусловлено целями и задачами конкретного занятия и дисциплины в целом.

Литература

1. Викулина М.А. Педагогические технологии в процессе формирования компетенций обучающихся в вузе / М.А. Викулина, Ю.А. Попова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. [Электронный ресурс] URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23036>. (lfnf j,hfotybz) (дата обращения: 11.12.2019).
2. Михалькова К.С. Дидактическая игра в аспекте активного обучения русскому языку в вузе / К.С.Михалькова. – Уфа: БГПУ им. М. Акмуллы, 2016.
3. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: учеб. пособие / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с. [Электронный ресурс] URL: http://school11sp.ru/data/uploads/docs/v_pomosch_uchitely/7.pdf. (дата обращения: 11.12.2019).

Статус энерготехнического образования в профессионально-ценностном рейтинге молодежи современного промышленного города

¹Михайлова Ольга Николаевна, кандидат философских наук,
доцент кафедры «Гуманитарные дисциплины»;

²Толкунова Елена Александровна, менеджер по персоналу

¹Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

²Территориальное управление по теплоснабжению в г. Балаково
филиал «Саратовский» ПАО «Т Плюс»

В статье рассматриваются детерминационные факторы мотивации выбора вузовского технического образования и формирования профессионально-ценностных ориентаций студенческой молодежи современного энерггорода. На основе эмпирических исследований и с учетом опыта практического взаимодействия Балаковского инженерно-технологического института с предприятиями энерготехнической сферы обосновываются ценностно-мотивационные критерии профессиональной направленности студентов в контексте их профессионально-компетентностного становления.

Современные тенденции в динамике социально-экономического благополучия общества, определяемого как knowledge based society, предполагают высокотехнологичные и инновационно-интеллектуальные показатели развития, в достижении которых значительна роль высшего образования. В процессе вузовской профессиональной подготовки через формирование профессионально-ценностных ориентаций и социально-институциональной социализации проявляет себя социализирующий эффект молодого специалиста-выпускника вуза. Образовательная среда вуза создает для личности обучаемого условия развития с учетом ее мотивационного вектора, интересов и потребностных предпочтений, ценностных ориентаций, целеполагания и целереализации трудовой деятельности, профессиональных намерений и оценочных критериев компетентностного уровня.

Очевидно, что определенные специальности и направления профессиональной подготовки выступают в качестве приоритетных, а какие-то оцениваются как непрестижные. У современных выпускников вплоть до 2015 года отмечалась следующая шкала приоритетов выбираемых специальностей: наиболее предпочтительными являлись экономические профессии – 48 %, когда основным мотивом выступает высокий уровень заработной платы, на который ориентируется

молодежь, при том, что потребность данной сферы в рабочей силе в структуре трудовых ресурсов составляет менее 4 %; рабочие профессии выбирали только 2 %, тогда как среди заявленных вакансий их больше всего – около 80 %; в шкале предпочтений были сфера юриспруденции – 27 %, медицина – 15 %, сфера искусства и шоу-бизнеса – 9,6 %, военные и правоохранительные органы – 2,6 %, педагогика – 1,3 % [6].

В последующем ситуация в профессионально-ценностных ориентациях молодых людей на этапе завершения обучения в среднем общеобразовательном учреждении кардинальным образом изменилась на фоне признания в качестве приоритетного и значимого для страны инженерно-технического образования, в связи с чем более двух третей средств бюджета были распределены по специальностям технических университетов с подтверждением высоких показателей качества образования в них. Согласно полученным данным Минпросвещения РФ на основе социологического опроса с выборкой 5 тыс. человек, направленной на определение самых востребованных специальностей будущих студентов, в 2018 году 22,3 % абитуриентов были нацелены на обучение по общественно-гуманитарному профилю (социология, юриспруденция, экономика и журналистика), а 15,6 % и 15,5 % молодых людей выбрали соответственно инженерию и технологии вкупе с математикой и естественными науками [2]. Общая картина такова, что по окончании ВУЗов почти третья часть поступивших в прошлом году сегодня получают образование по профессиям химиков, биотехнологов, экологов, механиков, инженеров, администраторов информационных систем, специалистов в области электроники и машиностроения и т.д.

Современные исследователи при определении ценностно-мотивационного вектора профессиональной направленности учащейся в технических вузах молодежи в качестве одного из главных мотиваторов выделяют проблему трудоустройства. Так, на основе эмпирических данных социологического опроса студентов Томского политехнического университета были определены типы стратегий трудового поведения на рынке труда выпускников технического вуза. Основными атрибутивными признаками типологизации явились потребность в трудоустройстве по специальности, успешность учебной деятельности, общая готовность к трудоустройству, опыт работы, наличие дополнительных компетенций. Применение метода фокусированного кодирования данных интервью привело к выделению таких показателей, как мотивы выбора специальности, самооценка конкурентных преимуществ, критерии и способы поиска работы. Предложенные типы трудового поведения выявляют противоречивые

тенденции в ценностных ориентациях молодежи. Специалисты, исследующие проблемы трудоустройства выпускников, в частности Бакирова З.Х., обозначают факторы, влияющие на формирование ценностных ориентаций студенчества в современных условиях. К ним относят, прежде всего, наличие в обществе социально-экономических противоречий, ослабление государственного, политического и идеологического давления, расширение социальной самостоятельности и инициативы студентов. Среди основных проблем в этой связи выделяются следующие [1]:

- сложившаяся структура общественного производства, когда уровень оплаты труда не соответствует экономическим условиям жизни и не в состоянии удовлетворить даже базовые запросы молодых людей;

- существующее несоответствие получаемой профессии/квалификации и потребностей и запросов рынка;

- отсутствие стремления выпускников работать по специальности, ввиду чего утрачивается их профессиональная пригодность под влиянием второстепенных факторов случайности трудоустройства.

Вузовская практика показывает, что сегодня каждый второй студент считает техническое образование самым перспективным, и свой выбор они связывают с развитием технических отраслей (в современном среднем промышленном городе, прежде всего энерготехнических) и технологий, рассуждая по принципу «без работы инженеры не останутся». Кроме того, молодые люди убеждены, что зарплата «технарей» будет выше, чем у коллег-гуманитариев. Такие данные получили аналитики проекта HeadHunter для начинающих работников, опросив более двух тысяч студентов российских вузов и молодых специалистов. На втором месте в рейтинге перспективных профессий оказались экономические и строительные: респонденты отдали им по 28 процентов голосов. На третьем месте – медицинские специальности.

Поскольку профессионально-ценностные ориентации молодых людей находятся в процессе формирования и испытывают большую зависимость от различных внешних факторов, актуальными представляются исследования мотивационных предпочтений студентов при выборе работы с учетом формирования готовности студентов к конкретной профессиональной деятельности. На это было нацелено исследование, которое проводилось на базе Балаковского инженерно-технологического института – филиала НИЯУ «МИФИ» и в процессе которого были обследованы студенты выпускных курсов различной профессиональной направленности, ориентированное на выявление современных предпочтений студентов-выпускников на рынке труда на основе изучения ценностных ориентаций студентов вуза, мотивирующих выбор места

будущей работы и перспективы [3]. Исходным тезисом послужило распределение выпускников вузов по определенным типам. Для удобства представим это распределение в табл. 1.

Таблица 1

Типология выпускников вуза по уровню подготовки

Уровень профподготовки выпускника	Характеристика
высокий	нацеленность на работу по специальности, наличие четко сформулированных карьерных планов, активная жизненная позиция
средний	нацеленность на работу по специальности как присутствует, так и отсутствует, карьерных планов нет
низкий	наличествует нацеленность на работу по специальности при отсутствии четко сформулированных карьерных планов, слабовыраженная нацеленность на работу по специальности и отсутствие карьерных планов
профнепригодность	отсутствуют оба компонента

Указанное исследование показало, что мотивационный профиль трудовой деятельности студентов БИТИ определяется такими ведущими мотиваторами, как высокий заработок и материальные поощрения, стабильность работы, отношения в коллективе при том, что в их число не вошли стремление к власти, участие к управлению, общественное признание, общение с интересными коллегами, пенсионное обеспечение. Стремление сделать карьеру и добиться материального достатка для студентов на определенном этапе является ценностью более важной, чем ценность профессионализма. Уровень заработной платы и возможность карьерного роста для выпускников важны, но также высоко ценятся стабильность и социальные гарантии, что отвело данному критерию второе место в рейтинге всех студентов-выпускников. Исследование также выявило, что при преобладании у студентов-выпускников всех направлений при выборе сферы трудовой деятельности потребности в высокой заработной плате и материальном вознаграждении остается приоритетным желание иметь работу с хорошим набором льгот и надбавок, а также потребность в комфортной обстановке и продвижения по службе.

Анализ факторов повышающегося спроса на энерготехническое образование и профессионально-ценностной мотивации студенческой молодежи среднего промышленного энерготора показывает, что одним из преимуществ обучения в отраслевых вузах выступает связь с производством, когда работодатели формируют свой кадровый резерв по целевому принципу направления на обучение в вуз по профилейности предприятия и принимают непосредственное участие в подготовке

студентов, активно предоставляя места для прохождения практики. Исследования подтверждают, что практика положительно влияет на профессиональное самосознание студентов и способствует формированию у них устойчивых позитивных установок на работу по профессии. В своих институциональных формах она функциональна и является эффективным инструментом профессиональной социализации будущих специалистов, поскольку позволяет обучающимся апробировать полученные в вузе знания в реальных условиях современного производства, оценить собственный профессиональный и личностный потенциал, адаптироваться к требованиям, предъявляемым будущей профессией, и зарекомендовать себя на возможном месте будущей работы. Перспективный опыт взаимодействия «предприятие-вуз» отмечается в сотрудничестве Территориального управления по теплоснабжению в г. Балаково ПАО «Т Плюс» с Балаковским инженерно-технологическим институтом НИЯУ МИФИ, которое предполагает не только направление выпускников общих и средних специальных заведений на учебу в вуз по договору по теплоэнергетическому профилю, но и гарантирует прохождение с 3 курса производственной/преддипломной практики с предварительным согласованием тем выпускных квалификационных работ и назначением руководителя с учетом профильности квалификационного исследования.

Современные профессиологи подчеркивают, что детерминации профессиональной деятельности и профессионально-компетентностного развития студентов в значительной степени обусловлены качеством социальной и производственно-профессиональной среды, мотивирующей профессиональное поведение личности, особенно на этапе перехода студента-выпускника как носителя полученных в вузе теоретических знаний на позицию молодого специалиста производственного предприятия, что прямым образом связано с адаптивной составляющей. Необходимость определенного периода профессионально-производственной адаптации по «дошлифовыванию» выпускников вузов активно осознается и учитывается в работе по развитию персонала Концерна Росэнергоатом с применением ряда инструментов, позволяющих проводить качественную адаптацию дипломированных выпускников вузов к требованиям работы и рассчитанных на длительные трудовые отношения [5]. Привлекательной для студентов энерготехнических направлений подготовки, судя по их ответам на вопросы анкеты, является развитая система наставничества в рамках программы адаптации к занимаемой должности, когда производственный коллектив имеет возможность оценить нового работника на соответствие, а студент-практикант использует шанс зарекомендовать себя в качестве претендента на трудоустройство.

Таким образом, профессионально-ценностные ориентации вузовской молодежи демонстрируют осознание динамичных условий функционирования высококонкурентного рынка труда и изменения приоритетов на производительность и эффективность деятельности, что требует от них соответствующего ее качества, учитывающего компетентностный ресурс и профессиональную отдачу молодого специалиста – будущего работника современного предприятия.

Литература

1. Бакирова З.Х. Формирование профессиональных представлений у студентов в образовательном пространстве / З.Х. Бакирова // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Проблемы формирования и реализации потенциала личности в современной России». – Уфа: Восточная экономико-юридическая гуманитарная академия (Академия ВЭГУ), 2014. – С. 34.

2. Выбор абитуриента: самые востребованные профессии – 2018. [Электронный ресурс] URL: <https://fulledu.ru> (дата обращения: 11.12.2019).

3. Григорян Э.Г. Мотивационные предпочтения выбора критериев трудовой деятельности студентов энерготехнического профиля / Э.Г. Григорян // Сборник трудов II Всероссийской научно-практической конференции «Современные технологии в атомной энергетике». – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2016. – Т. 1. – С. 122-125.

4. Михайлова О.Н. Феномен профессиональной компетентности в социально-философском дискурсе проблемы качества трудового потенциала современной хозяйствующей организации / О.Н. Михайлова, Ю.Б. Бутенко, Е.Н. Федина // Научное обозрение: гуманитарные исследования. – 2016. – № 4. – С. 108-114.

5. Михайлов Р.Е. Доверяй и проверяй / Р.Е. Михайлов // РЭА – ежемесячный журнал атомной энергетики России. – 2018. – № 10. – С. 36-39.

6. Ноговицына Н.М. Проблема безработицы среди молодежи в современной России / Н.М. Ноговицына, В.В. Потапова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 26. – С. 316-320. [Электронный ресурс] URL: <http://e-koncept.ru/2015/95348.htm>, свободный (дата обращения: 10.12.2019).

Ценностно-мотивационные аспекты физкультурно-спортивной активности студентов технического вуза

Рассказов Андрей Вильевич, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»;

Зуева Ирина Аркадьевна, старший преподаватель кафедры

«Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Статья посвящена анализу ценностно-мотивационных аспектов физкультурно-спортивной активности студентов технического вуза.

В современном обществе огромную роль в жизни каждого человека играет мотивация, ведь от нее зависит, сможет ли каждый индивид добиться успеха в сфере своей деятельности или нет. Мотивация влияет на процесс деятельности человека, направленный на формирование его сознания и личности, который в свою очередь влияет на достижение требуемого результата. Также данное явление оказывает влияние на самоопределение в профессиональной сфере и на удовлетворенность человека трудом, отдыхом и досугом.

Одной из сторон мотивации студента является мотивация к физкультурно-спортивной активности – это особое стремление личности, которое направлено на достижение наивысшего уровня физической подготовленности, работоспособности и приближение к поставленной цели. Процесс развития интереса к занятиям физической культурой и спортом у студентов технических вузов – это не одномоментный, а многоступенчатый процесс. Ценностное отношение студента к физкультурно-спортивной активности отражает уровень его знания в этой сфере и может быть условно представлено через ценностно-мотивационный, операциональный, эмоционально-волевой и практико-деятельностный компоненты. Ценностно-мотивационный компонент отражает систему потребностей, мотивов, смыслов, интересов, ценностных ориентаций, убеждений, установок, организующих и направляющих данную деятельность.

Практика показывает, что физкультурно-спортивная активность молодых людей снижается, на чем сказывается отрицательное влияние пассивного малоподвижного

образа жизни, которое не лучшим образом отражается на физическом состоянии и здоровье. У молодежи, обучающейся в вузах, должна быть заинтересованность в развитии физических качеств, двигательных умений и навыков в целом, желание к освоению многочисленных разновидностей физической культуры и спорта. Отношение студентов к физкультурно-спортивной деятельности складывается из их интересов и мотивации. В этом случае важно учитывать воздействие социальной среды на отношение студентов к физкультурно-спортивной активности. Ни в коем случае нельзя прибегать к принуждению, а нужно вызывать у молодежи естественный интерес и убеждения в необходимости занятий физическими упражнениями.

Из социального опроса студентов технических вузов специалистами выявлены основные аспекты мотивов к занятиям физической культурой в вузе: оздоровительные, двигательно-деятельностные, соревновательно-конкурентные, эстетические, коммуникативные, познавательные-развивающие, творческие, профессионально-ориентированные, воспитательные, культурологические, статусные, административные и психолого-значимые. Рассмотрим основные аспекты, направляющие поведение и стимулирующие физкультурно-спортивную активность молодого человека, содержащие в своей основе биологические и социальные потребности.

Оздоровительный аспект выступает как мотивация молодежи к занятиям физическими упражнениями для возможности укрепления своего здоровья и профилактики заболеваний. Благоприятное воздействие на организм физической культуры известно очень давно, и, без сомнений, в настоящее время его можно рассматривать по двум неразрывно связанным направлениям: развитие здорового образа жизни и снижение вероятности заболеваний, в том числе и профессиональных; лечебное влияние физических упражнений при многих заболеваниях.

Двигательно-деятельностный аспект указывает на то, что зачастую из-за монотонности и однообразия выполняемой физической работы прослеживается снижение производительности труда. Непрерывная умственная деятельность приводит к уменьшению процента усвоения информации и к увеличению числа профессиональных ошибок. Занятие специальными физическими упражнениями для мышц всего организма и уровня зрения значительно повышает эффективность расслабления, чем пассивный отдых, и удовольствие от занятий физическими упражнениями. При тренировке от физических упражнений в теле человека происходят изменения деятельности всех систем организма, в первую очередь сердечно-сосудистой и дыхательной [1, 6].

Соревновательно-конкурентный аспект выявляет то, что мотивация основывается на стремлении студента улучшить собственные спортивные достижения. Процесс эволюции человечества и вся история, выстраивались на соревновательном духе, на силе противоборства и соперничества. Стремление достичь высшего спортивной ступени, победить в соревнованиях соперника – оказывается одним из сильных регуляторов и мотивацией к активным занятиям физическими упражнениями.

Эстетический аспект исходит из того, что мотивация молодых людей из вузов к занятиям физическими упражнениями заключается в усовершенствовании и улучшении внешнего вида и эффекта, производимого на окружающих (совершенствование телосложения, подчеркивание «выигрышных» особенностей фигуры, увеличение пластичности движений). Данный аспект тесно связан с развитием «моды» на занятия физической культурой и спортом [7].

Коммуникативный аспект – занятия физическими упражнениями из дружеской солидарности, обусловленной желанием быть вместе с друзьями, общаться, взаимодействовать с ними, например, в клубах по интересам (оздоровительный бег, туризм, велоспорт, спортивные игры и т.п.) являются одной из значительных мотиваций к походу в спортивные учреждения. Коллективные занятия физической культурой и спортом содействуют улучшению коммуникации между социальными и половыми группами.

Познавательно-развивающий аспект мотивации основан на желании победить себя, свою лень, а не соперника на состязании, тесно связана с желанием человека познать возможности своего организма, улучшить их с помощью средств физической культуры и спорта. Мотивация во многом близка к соревновательной, но заключается в желании максимально использовать физические возможности своего организма, улучшить свое физическое состояние и повысить физическую подготовленность [5].

Лидерский аспект связан с тем, что занятия физической культурой и спортом дают возможность для лидерства, через познание колоссальных ресурсов собственного организма при занятиях физическими упражнениями личность начинает брать на себя ответственность. Лидерские качества предоставляют игроку стать капитаном команды или ведущим игроком и влиять на исход соревнований. Предоставление возможностей для лидерства очень важно и мотивирует дальнейший успех.

Административный аспект раскрывает нацеленность на то, что физическая культура в высших учебных заведениях России является обязательной дисциплиной. Для получения проверочных результатов введена система зачетов по предмету «Физическая культура». Удачная и своевременная сдача зачета по данной дисциплине,

избежание конфликта с преподавателем и администрацией учебного заведения мотивируют студентов заниматься физической культурой.

Психологический аспект связан с влиянием физических упражнений на психическое состояние подрастающей молодежи. Кроме получения уверенности в себе, спортивные занятия помогают при снятии эмоционального напряжения и предупреждают развитие стрессовых состояний. Некоторые виды физических упражнений являются ценным средством удаления отрицательных эмоций у человека, снятия умственного напряжения, восстановления психической работоспособности. Большинство студентов принимают участие в спорте для удовольствия и веселья. Обеспечение веселья, побуждает их продолжать свое участие.

Воспитательный аспект – занятия физической культурой и спортом развивают в личности студента навыки самоподготовки и самоконтроля. Постоянные занятия физическими упражнениями способствуют развитию морально-волевых качеств, а также воспитанию патриотизма и гражданственности [3, 7].

Статусный аспект указывает на то, что у молодых людей увеличивается жизнестойкость при помощи развития физических качеств. Повышается личностный статус при появлении конфликтных ситуаций, которые приходится разрешать в ходе физического воздействия на другую личность. А также имеет место увеличение потенциала жизнестойкости в экстремально-личностных конфликтах, активизирует участие молодежи в физкультурно-спортивной деятельности.

Мотивация с учетом культурологического аспекта приобретает у подрастающего поколения с воздействием, оказываемым средствами массовой информации, обществом, социальными институтами для формирования у личности потребности в занятиях физическими упражнениями. Она характеризуется влиянием на личность культурной среды, законов социума и законов «группы» [8].

Для практического изучения умений и навыков физкультурно-спортивной деятельности следует определить необходимый минимум знаний, который ведет к их осознанию. Любой вид двигательной активности направляется и определяется, прежде всего, смыслом двигательной задачи, эффективность выполнения которой зависит от ее содержания, жизненной значимости. Важно осознание студентом для чего необходима такая нагрузка или упражнение, почему их надо выполнить именно так, направленность на достижение определенных целей. Одинаковая по объему и интенсивности физическая нагрузка будет разной для студентов, воспринимающих ее по-разному. Чем выше уровень осознания смысла занятий физическими упражнениями, тем плодотворнее включение в физкультурно-спортивную деятельность, заметней ее

положительный эффект. В свою очередь эта деятельность при требовании определенных качеств студента расширяет его представления о своих возможностях, подталкивает к дальнейшему совершенствованию.

Исходя из выше изложенного, можно сказать, что мотивация имеет сильное влияние на количество людей, активно занимающихся физической культурой. Правильная агитация студентов к физической культуре, прямым образом влияет на создание здоровой молодежи, которая своим примером будет увеличивать количество заинтересованных и привлеченных людей к занятиям спортом. В рамках вуза для привлечения студентов необходимо создать различные секции, которые будут обеспечивать удовлетворение интересов учащихся, также должны проводиться практические занятия, которые обеспечат основу формирования навыков и умений по физическому самосовершенствованию личности в течение всей жизни.

Литература

1. Коноплева Е.Н. Формирование мотивации к занятиям физической культурой у студентов нефизкультурных вузов посредством лекционных занятий по теории и методике физкультуры / Е.Н. Коноплева // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2008. – № 3. – С. 45-51.
2. Конкина М.А. Занятия физической культурой и спортом в структуре ценностных ориентаций среди студенческой молодежи / М.А. Конкина // Материалы III Всероссийского социологического конгресса. – М.: Институт социологии РАН, Российское общество социологов, 2008. – С. 1-3.
3. Беяничева В.В. Формирование мотивации занятий физической культурой у студентов / В.В. Беяничева, Н.В. Грачева // Физическая культура и спорт: интеграция науки и практики. – Вып. 2. — Саратов: ООО Издательский центр «Наука», 2009. – С. 6-9.

СЕКЦИЯ 7:

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ»

УДК 338.45

Экономическое состояние и перспективы строительства в атомной отрасли

Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Дубнов Семен Андреевич, студент специальности

«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе рассматривается текущее состояние атомной отрасли. Особое внимание уделено международному рынку сооружения атомных электростанций. Приводятся особенности данной отрасли, а именно основные игроки рынка, стоимость проектов, формы финансирования, передовые разработки, а также дальнейшие перспективы развития.

По различным данным в период до 2050 г. прогнозируют рост мирового потребления электрической энергии от 30 до 60 %, что особенно затронет развивающиеся страны азиатского и африканского регионов. Также глобальной мировой проблемой является постоянный рост эмиссии углекислого газа. Решением данных проблем, в частности, является строительство новых АЭС по всему миру.

Основным достоинством атомной энергетики является снижение техногенной нагрузки на окружающую среду, главным образом путём сокращения выбросов парниковых газов. Также строительство новых атомных электростанций приводит к следующим важным экономическим эффектам:

- переход от экспортно-сырьевой ориентации экономики;
- рост электроэнергетики и энергетической безопасности;
- рост ВВП (макроэкономический эффект);
- бюджетные эффекты (включая налоговые);
- развитие внешнеэкономической деятельности;
- рост занятости и производительности труда;

- развитие инфраструктуры, промышленного комплекса;
- создание научного, образовательного, технического потенциалов.

При этом строительство АЭС имеет и следующие особенности: высокие удельные капиталовложения, большие выплаты по займам и значительные объемы строительно-монтажных работ, дополнительные затраты, связанные с безопасностью. Также из-за потенциальной возможности экологического загрязнения (авария на АЭС Фукусима-1), наличию радиоактивных отходов, ограничению запасов природного урана, длительных сроков и высокой стоимости строительства, отношение к энергии атома остается неоднозначным. Так, многие страны отказываются от нее, планируют закрытие существующих АЭС и переходят на возобновляемые источники энергии (ВИЭ), то есть солнечную и ветровую энергетику. Так в КНР, стране, имеющей самые амбициозные планы в строительстве АЭС, доля атомной энергетики и ВИЭ в общей доле генерации практически одинакова – 3 %. В Германии, которая планирует к 2022 году закрыть все АЭС, удалось довести долю ВИЭ до 35,2 %. Однако «зеленая» энергетика самостоятельно справиться с выработкой необходимого количества энергии неспособна. Происходит рост цен на электричество для населения, возникает необходимость в строительстве новых угольных ТЭЦ, которые уже являются самым распространенным и в то же время самым экологически вредным источником энергии.

Таким образом, наиболее рациональным решением для будущего мировой экономики и экологии становятся интегрированные энергосистемы, включающие в себя сбалансированное взаимодействие всех видов энергетики, включая атомную. Так к 2022 году Госкорпорация «Росатом» введет ветровые энергетические установки мощностью 1 ГВт в четырех южных регионах России.

Проведем подробный анализ современного состояния и перспектив строительства в атомной энергетике.

На ноябрь 2019 года в 31 государстве статус действующих имеют 449 энергоблоков. В 2019 году состоялись пуски четырех блоков (в Китае – 2, в России и Южной Корее – по 1), при этом окончательно оставлены пять блоков (в США – 2, по 1 в России, Японии и Тайване).

В настоящий момент доля атомной энергетики в мировом потреблении электроэнергии составляет 11 % (19 % в России). Установленная мощность всех АЭС в мире составляет 400 ГВт, лидерами являются США – 99 ГВт, Франция – 63 ГВт, Япония – 39 ГВт, Китай – 34 ГВт, Россия – 29 ГВт, Южная Корея – 23 ГВт.

По данным IEA (Международное энергетическое агентство) рост атомной энергетики к 2040 году составит 15 %, удельная мощность всех АЭС в мире повысится до 460 ГВт.

По данным WNA (Всемирная ядерная ассоциация) рост атомной энергетики к 2030 году составит 50 % (600 ГВт), к 2100 году – 400 % (2062 ГВт). В данной перспективе доля энергии атома в мировом потреблении электроэнергии повысится до 25 % к 2050 году. При этом такие показатели могут быть обеспечены только за счёт строительства новых энергоблоков большой мощности.

В настоящий момент статус строящихся имеют 52 блока АЭС, по разным оценкам к концу XXI века планируется построить еще столько же энергоблоков по всему миру. Так в соответствии с Генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики до 2035 года только на территории РФ планируется ввести 6 энергоблоков с реакторами ВВЭР-ТОИ и 1 с реактором ВВЭР-600.

При этом важно отметить, что значительное число стран потенциальных покупателей АЭС не способны получить финансирование из собственного государственного источника. В их политике может применяться опыт межгосударственного займа или государственно-частного партнерства, при котором финансирование происходит из негосударственных источников. В таком случае стимулами для частных инвестиций являются: страхование от задержки графиков строительства, гарантии по кредитам, налоговые льготы на производство электроэнергии для первых ГВт новых АЭС. Также тенденцией является механизм «незавершенного строительства» путем переложения части текущих затрат финансирования проекта на энергопотребителей.

В целом же, сегодняшней тенденцией на рынке сооружения АЭС является возникновение крупных холдингов и корпораций, вызванное стремлением оптимизировать производственные процессы, концентрируя в одних руках управление всем жизненным циклом АЭС. Нарастивание собственных мощностей, укрупнение строительных объемов и расширение конкурентной среды обеспечивает снижение цены, сокращение сроков и повышение качества выполнения проектов.

Так Госкорпорацией «Росатом» осуществляется «пакетный подход» к реализации международных проектов сооружения АЭС с выполнением полного и комплексного цикла работ – от обеспечения финансирования строительства, поставок оборудования и топлива, обучения персонала, до остановки станции и рекультивации производственной площадки.

По данным инжинирингового дивизиона ГК «Росатом», группы компаний ASE, у корпорации на стадии строительства находятся 25 блоков в 12 странах. Заключены межправительственные соглашения ещё по 11 блокам. В 2018 году портфель зарубежных заказов на 10 лет составлял \$76,95 млрд, общий объем инвестиций 7,7 млрд руб., выручка достигла уровня 202 млрд руб., чистая прибыль – 21,51 млрд руб.

Приведем список основных игроков на мировом ранке сооружения АЭС (табл. 1).

Таблица 1

Основные игроки на мировом рынке сооружения АЭС

Компания, осуществляющая сооружение АЭС	Государство компании	Тип реактора	Общий портфель заказов на сооружение АЭС, % (блоки)	Портфель зарубежных заказов на сооружение АЭС, % (блоки)	Общее количество реакторов на этапе сооружения, % (блоки)	Количество зарубежных реакторов на этапе сооружения
ГК «Росатом»	Россия	ВВЭР-1200	57% (52)	72% (36)	53% (31)	71% (25)
CGN, CCNC	Китай	АСPR-1000	16% (12)	4% (2)	20% (12)	6% (2)
KEPCO	Республика Корея	APR-1400	12% (9)	8% (4)	15% (9)	11% (4)
EDF/Areva	Франция	EPR-1600	7% (5)	8% (4)	8% (5)	11% (4)
Westinghouse	США	AP-1000	3% (2)	–	3% (2)	–

При сооружении атомных станций на объемы капитальных вложений влияют тип и мощность станций, параметры теплоносителя, системы водоснабжения и, в значительной степени, регион строительства. Так стоимость строительства АЭС с реакторами одного и того же типа в разных странах может значительно отличаться, это связано с различными размерами оплаты труда, наличием опыта в подобном строительстве, количеством строящихся блоков (экономия от масштаба). При этом капитальные затраты на сооружение АЭС рассчитываются либо без учета финансирования расходов (однодневные затраты), либо с его учетом (инвестиционная стоимость). В последнем случае оно будет зависеть от процентной ставки по долгу, нормы прибыли, а также в значительной степени от сроков строительства. В любом случае для сравнения различных технологий производства энергии стоимость АЭС следует выражать в зависимости от мощности станции, например, в долларах за киловатт.

Как уже было отмечено, стоимость строительства, а также себестоимость электроэнергии для потребителей значительно повышается при увеличении сроков

сооружения атомной станции, которые могут происходить вследствие изменений в законодательстве, политической ситуации, проверок со стороны регулирующих органов, невыполнения жестких требований по качеству строительно-монтажных работ. Среднемировая продолжительность строительства блоков, включенных в сеть в 2018 году, составила 103 месяца (8,5 лет) [1].

Приведем некоторые примеры задержки сроков сооружения атомных станций. По оценкам французских экспертов, стоимость строительства АЭС во Франции за десять лет увеличилась с \$800/кВт до \$3400/кВт. Так, стоимость строительства АЭС «Олкилуото-3» в Финляндии по французскому проекту увеличилась с 5,3 млрд долларов в 2005 году до 6,7 млрд в 2009 (\$4400/кВт). Стоимость строительства АЭС Вогл, первой в США за 30 лет, в 2019 году увеличилась с 7,3 до 8,4 млрд. долларов (\$6200/кВт). В связи с некачественным выполнением сварных швов на АЭС Фламанвиль-3 сметная стоимость строительства в 2019 году повысилась на \$1,4 млрд. При этом пришлось сместить план по загрузке топлива. В итоге общая задержка строительства данной АЭС может составить более 10 лет. Важно отметить, что для Китая целью является стоимость сооружения одного блока АЭС равная \$1600/кВт.

При сравнении российского опыта сооружения АЭС следует отметить, что по сравнению со стоимостью строительства 1 энергоблока АЭС с реактором ВВЭР-1000 стоимость строительства энергоблока с реактором ВВЭР-1200 увеличилась в 2-3 раза и в настоящее время составляет около \$6-7 млрд (\$5400/кВт). При этом чем большее количество блоков возводится, тем дешевле их стоимость. Так она составляет от \$5,5 млрд для АЭС Аккую (4 блока), до \$9 млрд для АЭС Ханхикиви (1 блок).

Сооружение АЭС за рубежом ГК «Росатом» осуществляется при финансово-инвестиционной поддержке со стороны правительства РФ посредством либо экспортного кредитования или государственного кредита, либо посредством финансирования с участием государственных банков России. Например, для АЭС Пакш кредит составляет \$10 млрд (90 %) по льготной ставке на 30 лет. По условиям соглашения ставка по кредиту постепенно растет – с 3,95 % до 4,95 % годовых. Обязательным условием финансирования со стороны государства является подписание межправительственных соглашений, в том числе и о гарантиях поставок электроэнергии на определенный период, на условиях фиксированной средневзвешенной цены, начиная с ввода в коммерческую эксплуатацию каждого из энергоблоков станции. При этом важно отметить, что тенденция государственно-частного партнерства способна привести к снижению бюджетного участия, а соответственно и риска, который берет на себя государство.

Для реализации программы капитального строительства текущих масштабов Росатомом создана отраслевая система комплексного управления стоимостью и сроками сооружения объектов использования атомной энергии – Total Cost Management Nuclear Construction (TCM NC). Главные задачи системы – жестко контролировать строительство и затраты, что позволит в любой момент времени контролировать все изменения стоимости проекта. TCM NC базируется на трех составляющих: методология бизнес-процессов; люди и компетенции; цифровые технологии и базы данных.

Основа новой методологии – это нетрадиционный для России подход к оценке стоимости инвестиционных проектов по пяти классам, в условиях неопределенности, на этапах жизненного цикла от инвестиционного замысла до ввода в эксплуатацию. Это позволяет наиболее точно определить начальную стоимость проекта и принять решение об участии в нем. Так, в 2018 году, используя метод экспресс-оценки, ГК «Росатом» отказался от нескольких проектов: оценка показала экономическую неэффективность в объеме запланированного инвестором финансирования.

Вторая особенность методологии – переход на ресурсный метод определения стоимости, в отличие от принятого в России базисно-индексного, который не применяется на зарубежных проектах.

Развитие человеческого капитала происходит за счет актуализации модели профессиональных компетенций персонала стройкомплекса атомной отрасли (стоимостной инжиниринг, управление стратегическими активами, кросс-культурные коммуникации), в том числе с разработкой профессиональных стандартов по работе с TCM NC.

Направление цифровых технологий происходит путем внедрения информационных моделей АЭС, представляющих собой единое цифровое пространство, объединяющее в себе данные для управления стоимостью, сроками, качеством, ресурсами, документацией, техническими решениями и всеми инженерными данными. Мировой опыт показывает, что применение информационного моделирования приводит к повышению стоимости услуг по проектированию на 30–40 %, однако позволяет снизить стоимость самого проекта на 20 %, при том, что расходы на проектирование, как правило, составляют всего 6–8 % от стоимости всего проекта.

При всех своих особенностях эффективное развитие атомной отрасли и соответственно строительства атомных объектов в условиях серьезной конкуренции с другими источниками энергии возможно только при обеспечении таких факторов, как безопасность всех объектов атомной энергетики при любых условиях, долгосрочное

управление радиоактивными отходами, управление АЭС на всех стадиях жизненного цикла и в особенности сокращение сроков строительства новых энергоблоков.

При этом большую значимость в рассматриваемой теме составляют, как и уже имеющиеся технологии ВИЭ, так и новые направления в самой атомной энергетике, такие, как строительство атомных станций малой мощности (ПАТЭС Академик Ломоносов), решающих задачи длительного и надежного энергообеспечения отдаленных и труднодоступных районов страны, переход к замкнутому топливному циклу (проект «Прорыв»), позволяющему обеспечить мир атомной энергии на столетия вперед, а также практическое освоение термоядерного синтеза, основанное на реализации международного проекта ИТЭР.

Таким образом, на основании всего вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в XXI веке строительство в атомной отрасли продолжит свой рост и останется важной конкурентоспособной отраслью мировой экономики.

Литература

1. World Nuclear Performance Report 2019. [Электронный ресурс] Режим доступа: World Nuclear Performance Report 2019 Produced by: World Nuclear Association Published: August 2019 / Report No. 2019/007 (дата обращения: 04.12.2019).

2. Интегрированный годовой отчет инжинирингового дивизиона Госкорпорации «Росатом» за 2018 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ase-ec.ru/sustainability/public-reporting/reports/> (дата обращения: 04.12.2019).

3. Карнеев А.А. Финансовое обеспечение проектов по строительству АЭС как фактор конкурентоспособности российской атомной отрасли на мировом рынке / А.А. Карнеев // Финансы и кредит. – 2014. – № 28 (604). – С. 48-55.

4. Копкова Е.С. Атомная энергетика России: современное состояние, проблемы и перспективы развития отрасли в условиях цифровой экономики / Е.С. Копкова, Х.Г. Иманова // Проблемы региональной экономики. – 2018. – № 42. – С. 3-26.

Современные проблемы химической промышленности и пути их решения

Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Митрофанова Виктория Николаевна, студент направления «Химическая технология»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье дается характеристика химического комплекса РФ, рассматриваются ее современные проблемы и предлагаются пути их решения.

Химическая промышленность является одной из самых развитых и успешно развивающихся областей в мировой промышленности. Предприятия данной отрасли реализуют производство исходных сырьевых материалов, которые отсутствуют в природе, но благодаря этому удается увеличить возможности других областей в сфере экономики по производству конечного продукта.

Химическая промышленность сложилась в 70-х гг. 20 века и имеет различия в специфике размещения, составе производств на отдельно взятых предприятиях, а также масштабах производства, то есть один и тот же продукт можно получить из разного рода исходного сырья; продукция может быть произведена на предприятиях других отраслей народного хозяйства (например, черная и цветная металлургия, тут производство химических продуктов определено потребностью уничтожения отходов); один и тот же вид продукции можно использовать так, чтобы получить другой (более 60 % химической продукции потребляется внутри комплекса).

Россия – лишь одна страна в мире, в которой многообразие ресурсов природы дает возможность создавать различные химические производства. Она входит в состав стран, принадлежащих бурному развитию химической промышленности, занимая видное место в мире по производству и экспорту большого ассортимента продукции. Но в то же время российские химические комбинаты в малом количестве используют современные технологии, данное значение не более 20 %. По техническому уровню химический комплекс на 10 лет отстает от мирового.

Химическая промышленность состоит из 20 подотраслей, производит около 16 000 видов продукции на 6 500 предприятий, при этом используется около 5 %

перерабатываемых в стране ресурсов нефти и природного газа для их получения, и 25% – поваренной соли, фосфоритного сырья, калийных солей [1].

Химический комплекс является базовой отраслью промышленности России, включая в себя два крупных вида экономической деятельности:

- Химическое производство.
- Производство резиновых и пластмассовых изделий.

Данная отрасль играет важную роль в национальной экономике и внешнеторговом балансе. Но, несмотря на это, выпускаемая продукция химического производства представлена в основном продукцией низких производственных пределов. При наличии основных факторов для обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке, таких как открытый доступ к сырью, крупному внутреннему рынку, задел для развития отраслевой науки и кадрового состава, потенциал развития промышленности химии России не может быть осуществлен в полном размере, так как существуют системные барьеры для развития отрасли. Устранение барьеров, связанных с недостаточной емкостью рынка, эффективностью отраслевого регулирования, дает толчок к повышению конкурентоспособности химической отрасли в экономике страны.

В настоящее время основными проблемами химической промышленности являются:

1. Сильный износ оборудования. Загруженность предприятий химической продукции составляет около 80-90 %, это является высоким показателем, что может привести к быстрому износу основных средств. Кроме того, следует сказать, что большая часть оборудования была введена в эксплуатацию более 70 лет назад и требует усовершенствования или уничтожения. Но для этого требуются значительные капиталовложения и инвестирования на восстановление безопасности экологии. Стоит отметить, что сроки эксплуатации составляют 20-25 лет. В сравнении с США, сроки службы оборудования сокращены до 5-6 лет.

2. Нехватка требующегося ассортимента сырья. Сопоставляется сырьевая цена внутреннего рынка с мировыми. Российский химический комплекс характеризуется зависимостью стратегических отраслей от импортного сырья.

3. Неэффективная внешнеторговая политика. На данный момент ситуация складывается следующим образом: в структуре экспорта химической отрасли имеет преимущество продукция низкой и средней степени передела, но импорт более разнообразен и в нем наиболее распространены товары высокого технологического предела. Сильное влияние на экспорт химической продукции из России оказывают

антидемпинговые и протекционистские меры ряда стран (США, ЕС, Китай, Индия, Мексика, Филиппины, Бразилия, Австралия и Индонезия).

4. Кадровый дефицит. Количество новых специалистов химического профиля резко сокращается, происходит утрата научных кадров, разрушен план подготовки и переподготовки кадров для химического комплекса.

5. Научная отсталость. Затраты на НИОКР во много раз меньше показателей развитых стран, разрушена материально-техническая база множества организаций, которые занимаются фундаментальными и прикладными исследованиями. Российские предприятия не имеют интереса к науке, так как предпочитают импорт технологий, считая это наиболее быстрым способом модернизации производства [2].

Исходя из вышеизложенного, автором предлагаются пути решения данных проблем:

1. Для предотвращения сильного износа оборудования необходимо реконструировать здания и сооружения, модернизировать машины и оборудование, повысить качество их технической эксплуатации, повысить квалификацию персонала; выявить незагруженное оборудование и помещения и сдать в аренду, продать или законсервировать основные фонды, расширить объем производства на имеющихся производственных мощностях, применить современную технику.

2. Для решения проблемы с нехваткой сырья потребуются дополнительный импорт из-за границы.

3. Решить проблему с неэффективной внешнеторговой политикой можно посредством развития научного прогресса и, как следствие, усовершенствования выпускаемой продукции.

4. Решение проблемы кадрового дефицита стоит за усиленной вовлеченностью сотрудников в деятельность посредством поощрения за проделанную работу, а также возможностью продвижения по карьерной лестнице.

5. Проблему научной отсталости можно решить путем инвестирования исследований и разработок в данной отрасли.

Подводя итог, можно сказать, что российские предприятия химической отрасли способны производить материалы, которые отсутствуют в природе, и которые позволят расширить возможности других отраслей экономики, но для этого важно не только решить проблемы химической промышленности, но и успешного развития химического комплекса.

Литература

1. Савинская М.Э. Химическая промышленность / М.Э. Савинская. [Электронный ресурс] URL: <https://bigenc.ru/text/5046052> (дата обращения: 20.11.2019).
2. Шерстобитова А.А. Химическая промышленность и современные проблемы ее развития в российской федерации [Научная электронная библиотека] / А.А. Шерстобитова, Э.Т. Феткуллова. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskaya-promyshlennost-i-sovremennye-problemy-ee-razvitiya-v-rossiyskoj-federatsii> (дата обращения: 20.11.2019).

УДК 338.4

Нехватка инвестиций – основной фактор, сдерживающий развитие химической промышленности

Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Филатова Тамара Алексеевна, студент направления

«Химическая технология»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрена химическая промышленность России как одна из важнейших отраслей, обеспечивающая работу ряда стратегических секторов национальной экономики. Описаны основные проблемы этой отрасли. Подробно проанализирована проблема нехватки инвестиций, а также изложена стратегия развития химической и нефтехимической промышленности до 2035 года, включая условия для развития перспективных направлений.

Химическая промышленность является одной из важнейших отраслей мировой экономики, благодаря которой обеспечивается полноценная работа черной и цветной металлургии, строительства, сельского хозяйства, фармацевтики, пищевой промышленности. В современном мире значение химической промышленности очень велико, ведь ее достижения значительно облегчают жизнь людей.

Химическая промышленность основана на переработке сырья химическими методами. Основными материалами, используемыми в этой отрасли, являются нефть и различные полезные ископаемые. Благодаря ей люди имеют возможность использовать

в своей повседневной жизни пластиковые и пластмассовые изделия, удобрения для сельского хозяйства, медикаменты, бытовую химию и косметику и многое другое.

Многие отрасли промышленности нуждаются в химической продукции, благодаря которой происходит активное развитие отрасли. Особое значение имеет химическая промышленность для сельского хозяйства, автомобилестроения и строительства. Данная отрасль характеризуется следующими особенностями:

- Использование большого количества сырья для изготовления изделий. Особенно это касается каучука, пластика, соды, удобрений.
- Материалы химической промышленности очень разнообразны.
- Высокий уровень энергетических затрат.
- Низкая трудоемкость в сочетании с потребностью в высококвалифицированных специалистах.
- Большие капиталовложения. Работа химических предприятий невозможна без сложных структур и механизмов.
- Сложная отраслевая структура.
- Экологические проблемы, связанные с производством химической продукции [6].

Химическая промышленность России включает в себя 2 десятка подсекторов, которые производят около 16 тысяч продуктов. На территории нашей страны насчитывается около 7,6 тыс. предприятий, связанных с тяжелой промышленностью, химическим производством. Для производства такого количества продукции используется около 5 % всех перерабатываемых запасов горючих природных ресурсов, более 25 % поваренной соли, борного и калийного сырья. Примерно 80 % продукции составляют аммиак, удобрения, серная кислота, пластмассы и синтетические соли.

Поскольку основным сырьем для производства являются природный газ и нефть, предприятия в основном расположены вдоль газо- и нефтепроводов. Также учитывается ориентация на клиента [4]. С 1990-х годов химическая промышленность стала более ориентированной на экспорт. Основными экспортными продуктами являются аммиак, метанол и минеральные удобрения. В 2002 году экспорт азотных удобрений составил 80 % от общего объема производства, фосфорных удобрений – 93%, калийных удобрений – 75 %. Россия занимает первое место в мире по экспорту аммиачных и азотных удобрений и третье – по экспорту калийных удобрений. Экспорт фосфатов составляет 14 %, смешанных удобрений и до 15 % мирового экспорта [5].

Основными проблемами химического комплекса России являются:

- отсутствие инвестиций;

- серьезный износ производственных мощностей химического комплекса;
- отсутствие необходимого ассортимента сырья;
- высокие цены на сырье;
- неэффективная внешнеторговая политика;
- плачевное состояние кадрового, научно-технического потенциала химической промышленности;
- высокие цены на железнодорожные перевозки;
- высокие цены на электроэнергию;
- неэффективность государственного регулирования, отсталость систем контроля качества и стандартов химической продукции;
- недостаточная емкость внутреннего рынка;
- высокая налоговая нагрузка;
- неэффективность логистической, инженерной и социальной инфраструктуры;
- нехватка конкурентоспособного химического оборудования;
- низкий уровень автоматизации производства;
- низкая эффективность государственных закупок;
- отсталость в высокотехнологичных отраслях химической промышленности;
- инновационная пассивность предприятий химического комплекса [1].

Рассмотрим одну из основных проблем химической промышленности, а именно – нехватку инвестиций. Химическая промышленность является одной из самых быстрорастущих отраслей промышленности. В общем объеме промышленного производства отрасль занимает довольно значительное место, но ее доля в ВВП составляет всего 1,4 процента. Это, бесспорно, мало, например, в Китае и США доля химической промышленности в ВВП достигает 15 процентов. В прошлом году потребление продукции химической промышленности в России составило более 3,7 трлн рублей, что является показателем технологичности и современности всей обрабатывающей промышленности.

Основными проблемами отрасли, обострившимися после введения экономических санкций, являются, прежде всего, отсутствие инвестиций, а также отрыв предприятий от передовой науки. Однако санкции могут привести и к позитивным изменениям в технологическом развитии, поскольку нам придется производить все виды продукции самостоятельно, не рассчитывая на импорт.

В последние годы химическая промышленность показала гораздо более высокие темпы роста – 7 процентов, в то время как рост всей отрасли составляет всего около одного процента. В первую очередь это связано с использованием современных технологий. Например, подотрасль минеральных удобрений постоянно наращивает темпы производства, и уже более 75 процентов этой продукции идет на экспорт. Многие компании прилагают большие усилия для реализации своей продукции на российском рынке – примером может служить компания СИБУР.

Хорошо развивается и производство полимерных материалов из углеводородного сырья, но его расширение происходит в основном за счет приобретения зарубежных технологий. К сожалению, собственные передовые технологии в производстве не внедряются, так как нарушаются связи между фундаментальной наукой и отраслевыми институтами и, в конечном счете, с производством.

Польза от малотоннажной химии может быть в 5-6 раз больше, чем от крупнотоннажной. Россия вполне могла бы самостоятельно справиться с развитием, например, малотоннажной химии, тем более что некоторые технологии просто невозможно усовершенствовать с помощью закупок за рубежом. В первую очередь это касается оборонного комплекса. Есть и другие варианты – например, Тамбовское предприятие «Пигмент» пошло по пути привлечения иностранных специалистов. Кое-где они внедряют свои новые технологии, но этого явно недостаточно.

Отсутствие инвестиций существенно тормозит развитие отрасли. Бизнес нацелен на быстрый возврат инвестиций и максимальную прибыль, а в химии инвестиции окупаются в среднем за 7 лет. До введения санкций можно было получить кредиты в международных банках, но сейчас этот путь практически закрыт.

Правда, кредиты предоставляют отечественные банки, но в основном они кредитуют только крупных производителей химической продукции. Получить такую поддержку малому бизнесу крайне сложно. Хотя выгоды от производства малотоннажной химической продукции могут быть в 5-6 раз больше, чем от крупнотоннажной, поскольку это дорогостоящая продукция с высокой добавленной стоимостью. Государство частично помогает решать эти проблемы.

В 2018 году Правительство РФ утвердило меры по поддержке производства лакокрасочной промышленности, шин, удобрений, искусственных волокон. Утверждена стратегия развития химической и нефтехимической промышленности до 2035 года и программа развития терминалов-перевалочных пунктов продукции химической промышленности на экспорт.

Фонд развития промышленности, который был создан Министерством промышленности и торговли Российской Федерации, выделяет, хоть и небольшие деньги, но на самые важные работы – проектные и предпроектные, на разработку технико-экономических обоснований.

Существует система специальных инвестиционных контрактов (СПИК), которые описывают налоговые и другие льготы, которые получает инвестор, если он инвестирует в тот или иной регион.

Свою роль в развитии химической промышленности играет и Российский Союз химиков, в который сегодня входят предприятия Российской Федерации с общим объемом производства до 85 процентов всей промышленности. Но мы также помогаем тем предприятиям, которые не являются членами RSX.

Помощь заключается, прежде всего, в экспертизе и выдаче экспертных заключений, поддержке просьб предприятий об увеличении импортных пошлин и их снижении при экспорте химической продукции. Только совместными усилиями Россия сможет добиться успешного развития химической промышленности [2]. Для этого необходимо создание условий для развития перспективных направлений – это:

1. Субсидирование процентных ставок по кредитам на инвестиции в развитие потенциала в приоритетных продуктовых областях.
2. Субсидии на НИОКР (безвозмездное финансирование НИОКР или приобретение лицензий, завершенных промышленным производством)
3. Поддержка спроса и импортозамещения (регулирование импортных пошлин, субсидирование НИОКР для омологации).
4. Поддержка формирования химических парков в рамках нефтехимических кластеров (софинансирование развития инфраструктуры, поддержка управляющих компаний).
5. Упрощение процедур строительства и ввода в эксплуатацию производственных объектов.
6. Развитие транспортной инфраструктуры, сырья и готовой продукции: строительство трубопроводов, строительство железнодорожных подъездных путей, развитие портовой инфраструктуры.
7. Сопровождение экспортных контрольных пошлин, сопровождение споров в рамках ВТО [3].

Подводя итог, хотелось бы отметить, что химия – неотъемлемая часть нашей жизни, она является одной из отраслей, обеспечивающих экономическую стабильность Российской Федерации. Программа совершенствования химической промышленности,

действующая вплоть до 2035, является нашим будущим рывком, направленным на модернизацию всех сфер жизни государства. Она требует инвестиций, которое государство планирует привносить в течение этих лет во все её отрасли.

Литература

1. Проблемы российской химической промышленности. [Электронный ресурс] URL: <https://tebiz.ru/news-marketproblemchem-1> (дата обращения: 06.12.2019).
2. Недостаток инвестиций затормозил развитие химической индустрии. [Электронный ресурс] URL: <https://rg.ru/2018/10/28/nedostatok-investicij-zatormozil-razvitie-himicheskoy-industrii.html> (дата обращения: 06.12.2019).
3. Доклад о целях и задачах Минпромторга России на 2019 год и основных результатах деятельности за 2018 год. [Электронный ресурс] URL: http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Razvitie_him_kompleksa.pdf (дата обращения: 06.12.2019).
4. Кулясова Е.В. Химическая промышленность России: современное состояние и проблемы развития / Е.В. Кулясова // Вестник ГУУ. – 2019. – № 5. – С. 93-100.
5. Химическая промышленность. [Электронный ресурс] URL: <https://bigenc.ru/text/5046052> (дата обращения: 06.12.2019).
6. Химическая промышленность – одна из важнейших отраслей мирового хозяйства. [Электронный ресурс] URL: <https://obrazovaka.ru/geografiya/himicheskaya-promyshlennost-otrasli.html> (дата обращения: 06.12.2019).

Стратегия экономического развития отрасли жилищного и промышленного строительства до 2030 года

Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Хапугин Роман Сергеевич, студент специальности
«Строительство уникальных зданий и сооружений»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье дается характеристика отрасли строительства, ее экономическое состояние, анализируются социально-экономические показатели различных округов Российской Федерации, а также рассматривается стратегия развития строительной отрасли РФ до 2030 года.

Строительство является достаточно объемной отраслью экономики, которая вкладывает значительную долю мирового ВВП. Строительная отрасль является довольно трудоемкой, что делает ее крайне важной для создания нужного уровня занятости населения [1].

Строительная отрасль является комплексом участников градостроительной деятельности, а именно: органов государственной и муниципальной власти и управления, предприятий, организаций, а также физических лиц, осуществляющих деятельность по созданию, улучшению, сохранению и утилизации зданий и сооружений и системы взаимодействия между ними на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства и территорий для формирования комфортной и безопасной среды жизни и деятельности людей. Участниками отрасли являются: граждане, строительные компании, подрядные организации, проектные и экспертные организации, финансовые институты и институты развития, государственные органы, научные организации.

До нынешнего момента рост российской экономики поддерживался сырьевыми отраслями, однако их потенциал уже практически исчерпан. Поэтому России необходимы свежие источники роста и развития. Помочь в этом может диверсификация экономики России. Но развитие других отраслей возможно только при наличии должной инфраструктуры внутри страны. Поэтому необходимо использовать

потенциал строительной отрасли, которая является основополагающей в создании инфраструктуры [3].

Прежде чем рассматривать, что может произойти с экономическим развитием строительной отрасли в относительно недалеком будущем, вернемся немного в прошлое и вспомним, какое развитие имела экономика в течение последних нескольких лет.

Рассмотрим некоторые социально-экономические показатели различных округов Российской Федерации, а именно Центрального ФО, Северо-Западного ФО, Южного ФО, Северо-Кавказского ФО, Приволжского ФО, Уральского ФО, Сибирского ФО, Дальневосточного ФО (табл. 1).

Таблица 1

Социально-экономические показатели округов РФ за период 2015-2017 гг.*

Показатель	2015	2016	2017
Объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», млн руб.	1780675,5	1842119,0	1930833,1
ЦФО			
Индекс физического объема работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», в процентах к предыдущему году	102,1	101,1	99,2
Ввод в действие жилых домов, тыс. м ² общей площади жилых помещений	25550	23982	24285
Удельный вес жилых домов, построенных населением за счет собственных и привлеченных средств, в общем вводе жилья, процентов	37,5	35,4	40,2
ЮФО			
Объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», млн руб.	598496,4	555063,2	628320,6
Индекс физического объема работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», в процентах к предыдущему году	90,9	93,2	108,2
Ввод в действие жилых домов, тыс. м ² общей площади жилых помещений	9320	8962	9622
Удельный вес жилых домов, построенных населением за счет собственных и привлеченных средств, в общем вводе жилья, процентов	51,3	47,2	48,1
ПФО			
Объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», млн руб.	1329777,2	1307540,6	1289864,9
Индекс физического объема работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», в процентах к предыдущему году	99,4	95,2	93,9
Ввод в действие жилых домов, тыс. м ² общей площади жилых помещений	16889	16162	15641
Удельный вес жилых домов, построенных населением за счет собственных и привлеченных средств, в общем вводе жилья, процентов	45,5	45,8	47,8
СФО			
Объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», млн руб.	779662,3	789888,9	788363,4
Индекс физического объема работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», в процентах к предыдущему году	89,5	99,9	92,9

Ввод в действие жилых домов, тыс. м ² общей площади жилых помещений	9371	8648	7333
Удельный вес жилых домов, построенных населением за счет собственных и привлеченных средств, в общем вводе жилья, процентов	34,9	35,1	38,7

*Примечание – собственная разработка на основании данных источника [4]

На основе вышеизложенных табличных данных можно сделать следующие выводы:

1. В среднем по регионам наблюдается тенденция роста объема работ в сфере строительства. Однако это нельзя сказать о Приволжском ФО, в котором, наоборот, наблюдается уменьшение объема работ по данному виду деятельности.

2. Индекс физического объема работ по виду деятельности «Строительство» увеличился за три года в следующих регионах: Южный ФО, Северо-Кавказский ФО, Уральский ФО, Сибирский ФО, Дальневосточный ФО; уменьшился в следующих регионах: Центральный ФО, Северо-Западный ФО, Приволжский ФО. Данный показатель характеризуется отношением объема работ, выполненных по данному виду деятельности за отчетный месяц к базовому месяцу [5].

3. В среднем по России уменьшился ввод в действие жилых домов. Это обуславливается скорее тем, что цикл в строительстве длится от двух до четырех лет, а в 2014 году наблюдалась резкая турбулентность в отрасли, когда на рынок попадали обычно не особо крупные проекты [6].

4. Удельный вес жилых домов, построенных населением, увеличился в следующих регионах: Центральный ФО, Приволжский ФО, Сибирский ФО, Дальневосточный ФО. Уменьшился в: Северо-Западный ФО, Южный ФО, Северо-Кавказский ФО, Уральский ФО.

Рассмотрим количественный показатель инвестиций в отрасль строительства за период с 2015 по 2017 годы (табл. 2).

Таблица 2

Инвестиции в отрасль строительства в РФ за период 2015-2017 гг.*

Показатели	2015	2016	2017
Инвестиции в основной капитал, направленные на развитие строительства, млрд. руб.	401,2	443,8	266,5
Удельный вес инвестиций в строительство в общем объеме инвестиций в основной капитал, %	2,9	3,0	2,2

*Примечание – собственная разработка на основании данных источника [4]

Теперь перейдем к рассмотрению самой стратегии развития строительной отрасли РФ до 2030 года, которая подготовлена в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 16 августа 2018 г.

Стратегия развития строительной отрасли РФ представляет собой программный документ, характеризующий состояние строительного сектора и отраслей по производству строительных материалов и техники, определяющим основные принципы, цели и задачи государственной политики на среднесрочную и долгосрочную перспективы в строительном секторе и смежных отраслях, а также эффективные механизмы достижения поставленных целей. Сроки реализации Стратегии – 2019-2030 годы.

Все задачи, закрепленные Стратегией развития строительной отрасли РФ, направлены на развитие конкурентоспособной строительной отрасли, основанной на компетенциях и ориентированной на обеспечение комфорта и безопасности жизнедеятельности граждан. Самый главный принцип, который положен в основу развития отрасли, является ориентированность на гражданина, повышение его условия жизни и деятельности посредством развития строительной отрасли.

Также основными принципами развития строительной отрасли до 2030 года должны стать:

1. Компетенции. Рост компетенций в строительной отрасли и в смежных отраслях экономики.
2. Кастомизация. Совершенствование нормативно-правового и нормативно-технического регулирования, которое должно происходить с высокой степенью диверсификации социально-экономического развития субъектов РФ.
3. Завершенность. Минимизация «незавершенного строительства».
4. Типизация. Расширение использования типовых проектных решений на основе информационного моделирования.
5. Достоверная статистика. Принятие решений на основе достоверных, собираемых преимущественно в автоматическом режиме основных параметров деятельности в строительной отрасли, позволяющих строить предиктивные модели.
6. Профессионализм выше регулирования. Запрет на замену инструментов регулирования градостроительных отношений повышения уровня профессионализма специалистов в данной сфере.

Повышение объемов жилищного строительства и качества городской среды неразрывно связаны между собой. Ведущие мировые организации, такие как ООН, ОЭСР, а также Всемирный банк, видят развитие благоприятной городской среды как

один из ключевых приоритетов. Урбанизация – основная ветвь развития постиндустриальной эпохи. Уже сейчас около 50 % объемов жилищного строительства и выдачи ипотеки приходится на 17 основных агломераций страны. Самыми главными проблемами городов являются несбалансированное размещения жилой и деловой среды, высокая маятниковая миграция, низкая плотность улично-дорожной сети, медленное развитие общественного транспорта. Новая застройка производится без учета возможностей инфраструктуры, так наблюдается дефицит благоустроенных общественных пространств. Целью настоящей Стратегии в сфере жилищного строительства является улучшение жилищных условий и создание комфортной городской среды. В части развития жилищной сферы Правительству РФ поручено обеспечить улучшение жилищных условий не менее 5 млн семей ежегодно (табл.3).

Таблица 3

Целевые показатели по жилищному строительству и ипотеке*

Наименование	2018	2022	2024	2030
Обеспеченность населения жильем, м ² на чел.	25,8	26	28-30	>30
Средний уровень процентной ставки по ипотечному кредиту, %	9,56	8,4	7,9	6,9
Кол-во предоставленных ипотечных кредитов, млн. шт.	1,47	1,77	2,26	>2
Объем многоквартирного жилья в стадии строительства, млн м ²	127,5	151	168	168
Доля городов с благоприятной городской средой, %	-	45	60	80

*Примечание – собственная разработка на основании данных источника [3]

Под промышленным строительством понимается новое строительство, реконструкция и ремонт нежилых зданий и сооружений в сфере промышленности, трубопроводного транспорта, информации и связи, коммерческой недвижимости. Расходы на строительство капитальных объектов являются частью инвестиционных затрат в этих отраслях (в 2018 году доля расходов на строительные работы составила более 50 % от общего объема инвестиций). По итогам 2018 года затраты на промышленное строительство составили 4,3 трлн руб., это на 59,3 % больше затрат в 2013 году (2,7 трлн руб.). Если брать во внимание рост цен производителей на строительную продукцию, то объемы промышленного строительства за данный период возросли на 20,9 %.

Рассмотрим ожидаемый прогноз инвестиций в здания и сооружения отрасли промышленного строительства (табл. 4), в миллиардах рублей [3].

Прогноз инвестиций в здания и сооружения промышленного строительства

Наименование	2018	2030	2030/2018
Общий объем промышленного строительства, в том числе:	4288	10880	в 2,5 раза
нефтегазовый комплекс	1751	4518	в 2,6 раза
нефтеперерабатывающая промышленность	366	705	в 1,9 раза
горнодобывающая отрасль	153	361	в 2,4 раза
электроэнергетика	367	837	в 2,3 раза
металлургическая отрасль	133	319	в 2,4 раза
химическая отрасль	255	792	в 3,1 раза
информация и связь	77	124	в 1,6 раза
коммерческая недвижимость	686	1787	в 2,6 раза

Актуальными целями и задачами стратегии в сфере промышленного строительства являются:

- увеличение конкурентоспособности строительных компаний в России, повышение их присутствия на внешних рынках;
- повышение прозрачности рынка и уровня конкуренции среди строительных и подрядных организаций, в том числе на региональном уровне;
- масштабное использование типовых проектных решений в сфере промышленного строительства преимущественно на основе технологий информационного моделирования;
- повышение кадрового потенциала, для этого предполагается развитие квалификаций в сфере промышленного строительства, повышение количества компетентных работников отрасли.

Литература

1. Головачева К.С., Лисицын Н.Е. Строительство и социально-экономическое развитие: межотраслевой анализ и значение для России / К.С. Головачева, Н.Е. Лисицын // «Экономический рост России». – 2013. – С. 18-21.
2. Строительство в России. 2018: Стат. сб. / Росстат. - М., 2018. – 119 с.
3. Стратегия развития строительной отрасли Российской Федерации до 2030 года: проект от 05.08.2019. [Электронный ресурс] URL: http://nostroy.ru/news_files/2019/08/15/ПРОЕКТ%20СТРАТЕГИИ-2030%20v.%2005.08.2019.pdf (дата обращения: 07.12.2019).
4. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2018: Стат. сб. // Росстат. – М., 2018. – 751 с.

5. ЕМИСС: государственная статистика. [Электронный ресурс] URL: <https://fedstat.ru/indicator/55134#> (дата обращения: 27.11.2019).

6. Ведомости. Строительство многоквартирных домов. [Электронный ресурс] URL: <https://www.vesti.ru/realty/articles/2019/01/27/792533-stroitelstvo-mnogo-kvartirnih-domov> (дата обращения: 27.11.2019).

УДК 659.1

Влияние научно-технических открытий на развитие рекламы

Гафурова Юлия Павловна, ассистент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Свиридова Диана Аркадьевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассмотрены особенности влияния научно-технических открытий на развитие рекламной деятельности в современном мире. Описана краткая история развития рекламы. Представлены тенденции развития рекламной и маркетинговой деятельности в долгосрочной перспективе.

Современный мир немислим без новейших технологий и научно-технического прогресса, которые проникли во все сферы жизни общества и стремительно активизируются. Совершенствование маркетинговых коммуникаций становится наиболее важным направлением в работе любого предприятия, вследствие этого необходимо проанализировать перспективы их развития.

Влияние научно-технических открытий и рекламная деятельность, как базовый элемент комплекса маркетинговой деятельности, являются на сегодняшний день взаимосвязанными процессами. Вследствие создания инновационных разработок в различных сферах появляются новые подходы и тенденции в маркетинговой деятельности, происходит консолидация в рекламной индустрии [1].

Активное развитие технологий влияет на изменение медиа-среды, имеет широкое распространение цифровое телевидение, высокоскоростное подключение к Интернету. Такой тренд, безусловно, воздействует и на рекламную сферу, на создание ее новых видов и форматов, что обеспечивает как интенсивное использование данных новшеств, так и привлечение потенциальных потребителей.

На сегодняшний момент, значение рекламы трудно переоценить. Однако, зачатки рекламной деятельности появились много веков назад. Реклама сопровождает человечество столетия [2].

Зарождением примитивной наружной рекламы можно считать наскальные рисунки, которые могли рассказать человеку о месте и результате охоты на добычу. А основой средств и распространения рекламы стало изобретение книгопечатания, электричества, радио, фотографии, телевидения, а в последующем создание компьютеров.

Начало рекламной деятельности было представлено изобретением первого печатного станка, который позволил распространять рекламные объявления. Создание литографии и появление скоропечатных машин позволили увеличить тираж газет.

Изобретение фотографии обеспечило появление рекламы с картинками, благодаря которой у потребителя появлялся интерес и доверие к продукту. А возникновение в мире телеграфных линий обеспечило снабжением информацией почти все провинциальные и многие столичные издания, что являлось предпосылкой для создания первых рекламных агентств.

В дальнейшем в мире появляется новый вид рекламы – эфирная, благодаря которой зарождается радиовещание, а в последующем – освоение кинематографии, появление первых телевизионных программ, возникновение цветного телевидения.

Радикальные изменения в сфере маркетинга и рекламы, как его неотъемлемой части, происходят за счет достижений в науке и технике через внедрение компьютерных и информационных технологий.

Таким образом, можно сказать, что рекламная деятельность поступательно развивается и усложняется благодаря открытиям в науке, поэтому можно выделить несколько возможных особенностей развития рекламы в перспективе и причин, их определяющих [3]:

1. В будущем мир столкнется с большими демографическими изменениями. К примеру, значительно возрастет количество людей пожилого возраста или увеличится продолжительность жизни населения. Данный фактор будет сильно воздействовать на рынок, что повлечет за собой необходимость перенаправления сбыта и рекламы продукции или услуг на потребительские секции по возрастной категории. Потенциально это могут быть различные товары и разные форматы их рекламирования, ориентированные на возрастные группы людей.

2. Во многих странах мира наметится тенденция к увеличению доли городского населения, созданию крупных мегаполисов. Данный фактор способствует серьезным

территориальным модификациям на рынке, а также изменениям в перечне товаров или услуг. Данная проблема должна решаться с помощью исследований в области восприятия рекламы различными социальными категориями потребителей, что позволит создать объективные целевые рекламные материалы.

3. В долгосрочной перспективе изменятся потребности у населения, их покупательские вкусы. Это может быть вызвано проблемой избыточного количества товаров высокого качества, что повлечет за собой рост свободы выбора покупателя. Данная тенденция напрямую зависит от эффективности рекламной деятельности, поэтому работодателю необходимо делать акцент на завоевание большего внимания нового потенциального потребителя.

4. Произойдут изменения для производителя в его причастности к рынку. Так как предвидеть поведение покупателей становится все сложнее, производителям необходимо предлагать расширенный ассортимент своей продукции на рынке, и поэтому вероятны создания ассоциаций, концернов, с целью совместного производства и сбыта продукции. Данный экономический фактор, таким образом, скажется на деятельности рекламных кампаний таких предприятий.

5. Маркетинговая концепция предприятий будет направлена на ускорение жизненного цикла товаров на рынке, благодаря чему покупатели будут чаще пересматривать свои потребительские вкусы, и будет происходить частая смена товаров. Специалистам в области маркетинга необходимо будет своевременно отреагировать на изменения спроса и сразу же с помощью рекламы продвигать новый товар. В таких условиях резко возрастет фактор обращаемости и ликвидности рекламы.

6. «Sales promotion» (продвижение продаж), как вид маркетинговой концепции, будет иметь тенденцию к расширению. Изменения в этой сфере рекламного бизнеса будут носить не только количественный, но и качественный характер. Мероприятия в рамках данной технологии нацелены на то, чтобы способствовать торговой реализации товаров, поддерживать производителей, воздействовать на потенциальных покупателей.

7. Научно-технические открытия кардинально повлияют на инструменты продвижения товаров и услуг. Благодаря большим достижениям в электронике появятся новые, нетрадиционные каналы распространения рекламы [4].

Такие подходы уже успешно функционируют в повседневной жизни – это таргетированная рекламная рассылка, цифровое или кабельное телевидение с большим количеством телеканалов и сеть Интернет. Компьютеризованная реклама обеспечит

безграничную возможность ее информационного воздействия на конечного потребителя [5].

8. Совершенствование технологий, инновационные открытия позволят задействовать и активизировать сам творческий процесс создания рекламы. Будут применяться принципиально новые решения и идеи с точки зрения содержания и формы рекламы, улучшится ее качество, увеличится спектр смысловых, графических, цветовых и художественных возможностей рекламных материалов.

9. Рекламная деятельность, как путь совершенствования маркетинга, будет оказывать непосредственное влияние на окружающий мир, его культуру. Реклама воздействует на воспитание эстетических и этических норм, на социальное взаимоотношение в обществе.

Таким образом, можно сказать, что рекламная деятельность, которая зародилась еще в глубокой древности, развивается быстрыми темпами. На ее совершенствование влияют инновационные разработки, научно-технические открытия. Роль рекламы в повседневной жизни человека возрастает с каждым днем. Производители в условиях конкурентной борьбы стараются привлечь все большее внимание потребителей товаров с помощью рекламных кампаний. А тенденции будущего развития рекламы позволяют нам понять, насколько безграничны возможности человека и насколько быстро развивается научно-технический прогресс.

Литература

1. Антипов К.В. Основы рекламы: учебник / К.В. Антипов. – М.: Дашков и К°, 2015. – 328 с.
2. Головлева Е.Л. Основы рекламы / Е.Л. Головлева. – М.: Академический проект, 2017. – 336 с.
3. Мазилкина Е.И. Основы рекламы: учеб. пособие / Е.И. Мазилкина, Г.Г. Паничкина, Л.А. Ольхова. – М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 240 с.
4. Мудров А.Н. Основы рекламы: учебник / А.Н. Мудров. – М.: Магистр, ИНФРА-М, 2018. – 397 с.
5. Шумаков Н.В. Современная интернет-реклама: тенденции развития и эффективность / Н.В. Шумаков // Молодой ученый. – 2016. – № 2. – С. 639-644.

Загрязнение воды как одна из экологических проблем современного общества

Ержанова Анастасия Дмитриевна, студент направления «Экономика»;

Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятии»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрены вопросы загрязнения водных ресурсов России. Выявлены причины загрязнения, виды вредных веществ, попадающих в водный массив. Приводится статистика загрязненности водных ресурсов по районам РФ. Предлагаются пути решения сложившейся экологической проблемы посредством совершенствования технологий очистных сооружений и правовых санкций.

Вода – это основа всего живого на нашей планете, без нее невозможно прожить. И от ее чистоты зависит качество нашей жизни. Но от безрассудного отношения людей к окружающей среде, человечество стоит на грани катастрофы. Как показывает статистика, доля загрязнения воды становится все выше с каждым годом, что очень плохо влияет на состояние океанов, морей, рек, озер и их обитателей.

По мнению экологов, существуют два вида загрязнения воды: естественное и искусственное засорение. К естественному загрязнению относятся останки умерших растений и животных, пожары, вымывание почвы проточной водой, а также кислотные дожди и множество различных атмосферных загрязнений. К искусственным загрязнениям ученые относят промышленные, бытовые отходы (моющие средства, пищевые добавки), а также механический мусор, химические отходы, тепловые сбросы (ТЭЦ).

Однако более выраженными загрязнениями являются химические загрязнения. К ним относятся:

- во-первых, радиоактивные вещества. В ходе функционирования предприятий, связанных с атомной энергетикой, начинают формироваться радиоактивные изотопы, которые отличаются проникающими свойствами излучения, такими как альфа, бета и гамма. Они очень опасны не только для здоровья человека, но и влияют на состояние окружающей среды. Источниками таких загрязнений служат атмосферные осадки, выпадающие в процессе опытов, а также реакторы кораблей и канализационные воды.

- во-вторых, канализационные стоки. В канализации смешиваются все химические отходы, а также различные виды пищевых отходов, органических веществ

и многих других опасных загрязнителей. Часто весь этот мусор сливается в реки, моря и океаны, чем подвергает опасности не только людей, но и подводных жителей.

- в-третьих, синтетические удобрения. В их состав входит большое количество химических удобрений, содержащее нитрат и фосфат. Загрязнение пресных водоемов такой жидкостью приводит к интенсивному росту различного рода бактерий, они мешают развитию других подводных растений, поэтому пищи в воде для пресноводных обитателей становится мало. Нарушение пищевой цепи приводит к гибели животных, а также постепенному заболачиванию местности [1].

Повышенное засорение воды несет глобальные проблемы и вред для здоровья человека, провоцируя возникновение таких заболеваний, как пищевая интоксикация, почечная недостаточность, расстройства желудочно-кишечного тракта, хронические заболевания опорно-двигательного аппарата, поражение внутренних органов. Халатное отношение к надвигающейся экологической проблеме может привести к необратимым процессам и ужасным последствиям.

В последнее время экологическая проблема загрязнения воды принимает масштабные размеры.



Рис. 1. Структура вредных веществ, загрязняющих воды мирового океана

Анализируя диаграмму на рис. 1, можно сделать вывод, что воды мирового океана подвержены большому скоплению вредных веществ, что влечет за собой негативные последствия. Нефть и нефтепродукты, сточные воды, химикаты, тяжелые металлы, радиоактивные отходы, ртуть и пластик – вот основные источники загрязнения мирового океана. Сложно сказать, какой из видов загрязнения наиболее опасен – все они, в той или иной мере, влияют на экосистему планеты, в том числе и на человека [2].

В большей степени засорение происходит от выброса веществ из пластмасс, которые очень сильно и быстро распространяются.

Степень загрязнения воды мирового океана зависит от величины посторонних веществ в ней. Для определения показателя применяют индекс загрязняющих веществ (ИЗВ). В нем учитывается ПДК ЗВ и количество растворенного кислорода. И на основании величины ИЗВ мировым водам присваивается определенный класс качества (табл. 1).

Таблица 1

Классы качества воды мировых вод

Класс качества вод	Текстовое описание	Величина ИЗВ
1	Очень чистая	0,25
2	Чистая	0,75
3	Умеренно загрязненная	1,25
4	Загрязненная	1,75
5	Грязная	3
6	Очень грязная	4
7	Чрезвычайно грязная	5

Не менее проблематично обстоит вопрос о загрязнении водного пространства и на территории нашей страны.

Большинство предприятий еще со времен СССР используют устаревшие сооружения для очищения. В ходе чего промышленное загрязнение вод приобретает катастрофические масштабы.

Наиболее развитой в промышленном отношении считается европейская часть страны. Загрязнение вод предприятиями достигает 75 % (около 28 млрд м³). На долю Краснодарского края приходится 11 %, Москвы – 8 %, Иркутской области – 6 %, СПб – 5 %. (табл. 2) [2].

Таблица 2

Статистика загрязненности водных ресурсов по районам РФ

Экономическая зона, район	Сброс загрязненных сточных вод млрд м ³	Место района по степени загрязненности водных ресурсов
Российская Федерация	23	-
Западная зона (Европейская Россия)	18	-
Северный	1,3	8
Северо-Западный	1,9	6
Центральный	4,6	1
Волго-Вятский	1	10
Центрально-Черноземный	0,5	11
Поволжский	2,1	5
Северо-Кавказский	3,8	2

Уральский	2,7	3
Калининградская обл.	0,1	12
Восточная зона (Азиатская Россия)	5	-
Западно-Сибирский	1,5	7
Восточно-Сибирский	2,3	4
Дальневосточный	1,2	9

Качество воды в большинстве водных объектов России далеко отстает от нормативных требований. Учет сброса сточных вод и система их оценки на данный момент не упорядочены. Так, воды с орошаемых земель условно относятся к нормативно-чистым, хотя они загрязнены ядохимикатами, соединениями азота и фосфора и требуют разбавления в 20-60 раз для достижения нормального качества.

Еще одной из важных проблем является загрязнение грунтовых вод. Загрязнение грунтовых вод наблюдается в 7 городах страны. Еще недавно считалось, что добытая из подземных источников вода по определению самая чистая и полезная. Однако из-за хозяйственной деятельности человека, и химических отходов вода все чаще оказывается небезопасной для употребления, что может привести к серьезным последствиям здоровья населения. На территории России более 1200 источников загрязнения грунтовых вод. На европейскую часть приходится 86 %.

Источниками загрязнения подземных вод являются – нефтепромыслы, отвалы горнодобывающей и металлургической промышленности, а также свалки и полигоны для хранения химических отходов, животноводческие фермы и канализационные стоки. А также подземные воды, причины загрязнения почвы аварии на АЭС, испытания ядерного оружия, работа заводов по производству плутония.

С каждым днем процент по загрязнению окружающей среды растет все больше и больше. Как же с этим бороться?! И что предпринимать? Есть несколько путей решения экологической проблемы:

- во-первых, механическая очистка. То есть все стоки будут проходить через решетки, первичные отстойники, различные фильтры и септики, не давая тем самым вредным веществам попадать в чистую воду;

- во-вторых, биологическая очистка. Это активный ил, представляющий собой комбинацию бактерий и простейших, удаляет органические включения;

- в-третьих, физико-химический этап. Удаление растворенных веществ и взвешенных частиц методами аэрации, флотации, центрифугирования и другими методами;

- в-четвертых, дезинфекция очищенных стоков с применением

ультрафиолетового облучения, озонирования, обработки хлором с его соединениями;

- в-пятых, откачка загрязненных вод в специальные железобетонные, металлические резервуары, расположенные на поверхности земли, под землей или заглублены (закопаны) [4].

Охрана водных ресурсов – глобальная экологическая задача человечества. Большое значение имеет развитие природовосстановительных отраслей (лесное, водное, рыбное хозяйства), разработка и внедрение материалосберегающих и энергосберегающих технологий. Сложившаяся экологическая ситуация вызывает необходимость оценивать последствия любой деятельности, связанной с вмешательством в природную среду. Наша задача всеми доступными методами стимулировать всякую инициативу и предприимчивость, направленную на создание и внедрение новейших технологий, способствующих решению любых экологических проблем. Способствовать созданию большого числа контрольных органов, состоящих из высококвалифицированных специалистов, на основе четко разработанного законодательства, согласно международным соглашениям по экологическим проблемам. Постоянно доносить информацию до всех государств и народов по экологии, посредством радио, телевидения и прессы, тем самым поднимать экологическое сознание людей и способствовать их духовно – нравственному возрождению согласно требованиям эпохи.

В правовом поле необходимо ужесточить закон экологических нарушений с превышающими загрязнениями, выписывать большие штрафы за выброс мусора в реки, моря и различные виды водоемов, а полученные штрафы направлять на реконструкцию имеющихся сооружений и разработку новых экологических технологий.

Сегодня в некоторых регионах России намечаются направления технической политики, нацеленные на более полное и комплексное использование природных ресурсов, сырья, материалов и топлива, расширение использования и комплексной переработки низкокачественных ресурсов и производственных отходов, внедрение безотходной технологии, предотвращение загрязнения окружающей среды. Разработана Комплексная экологическая программа, включающая в себя ряд подпрограмм, таких, как «Недра», «Биосфера», «Химия твердого тела» и «Физика твердого тела». В рамках каждой подпрограммы уделяется внимание повышению эффективности производства, переработке всевозможных видов отходов.

Несмотря на положительные сдвиги в экологической политике нашего государства из анализа ретроспективы развития природоохранной деятельности и

ресурсосберегающей технологии производства продукции следует, что многомиллиардные затраты на эти цели не принесли желаемых результатов. И основной причиной значительного ухудшения экологической ситуации в нашей стране является отсутствие устойчивого управленческого механизма. Между тем стабилизация экологической ситуации в России во многом зависит от эффективности проводимых в стране экономических реформ, их адекватности целям формирования устойчивого типа развития российской экономики. И здесь чрезвычайно важны меры по созданию с помощью эффективных рыночных инструментов и регуляторов благоприятного климата для развития всех сфер бизнеса, способствующего экологизации экономики. В центре внимания современного человечества, по-прежнему, продолжают стоять проблемы взаимодействия человека с окружающей природной средой и экологической устойчивости планеты, решать которые надо немедленно и оправдывать бессмысленно.

В заключение хочется отметить, что загрязнение воды как одна из экологических проблем России не должна замалчиваться, а должна волновать каждого человека. Если каждый из нас задумается о последствиях нашего варварского и потребительского отношения к водным ресурсам, то положение можно еще исправить, и только сообща нам удастся спасти водоемы, мировой океан и, возможно, жизнь будущих поколений.

Литература

1. Анализ воды: справочник / под ред. И.А. Васильевой, Е.Л. Пролетарской. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: ЦОП «Профессия», 2013. – 919 с.
2. Зекцер И.С. Главная книга. Подземный сток и ресурсы пресных подземных вод: современное состояние и перспективы использования в России / И.С. Зекцер; [РАН, Ин-т водных проблем (ИВП РАН)]. – М.: Научный мир, 2012. – 372 с.
3. Загрязнение воды: причины, последствия и методы решения экологической проблемы. [Электронный ресурс] URL: <https://cleanbin.ru/problems/water-pollution> (дата обращения: 05.12.19).
4. Окружающая среда. Экологические проблемы – загрязнение воды. Источники загрязнения воды. Проблема загрязнения вод мирового океана. [Электронный ресурс]. URL: <https://e-problemyi-zagryie-vodyi-ikiiya-vodyi-problema-mirovogo-okeana> (дата обращения: 05.12.19).
5. Загрязнение водоемов. [Электронный ресурс] URL: <https://naturaе.ru/ekologiya/zagryaznenie-vody.html> (дата обращения: 05.12.19).

Банкротство физических лиц: сущность и процедуры признания финансовой несостоятельности

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, управление и организация на предприятиях»;

Архипова Дарья Сергеевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Статья посвящена изучению особенностей процедуры признания банкротом физического лица. В статье определены критерии его идентификации в зависимости от субъекта, инициировавшего процедуру банкротства, описана процедура банкротства. Также в статье уточнены признаки ложного банкротства и меры административной и уголовной ответственности за его инициацию.

С недавнего времени признание финансовой несостоятельности, т.е. банкротства стало возможно не только для организаций и предпринимателей, но и для обычных граждан. Но вследствие отсутствия юридической грамотности большая часть населения не знает о наличии в отечественном законодательстве нормативно-правового акта, имеющего статус федерального закона, который регламентирует данную процедуру.

Процедуру банкротства физических лиц в России регулирует закон «О несостоятельности (банкротстве)». Закон распространяется почти на все типы долгов, в том числе по кредитам ипотечным, потребительским, автокредитам. Помимо этого, закон четко фиксирует виды долговых обязательств, по которым даже объявление гражданина банкротом не избавляет его от их уплаты: алименты, платежи в возмещение нанесенного вреда жизни и здоровью и т.д.

В соответствии с нормами действующего законодательства [1], банкротство физического лица представляет собой признанную законодательством неспособность должника (гражданина) удовлетворить в полном объеме требования кредиторов по денежным обязательствам или выполнить обязанность по уплате обязательных платежей.

Процедура банкротства позволяет решить несколько задач:

– обеспечить должнику защиту от кредиторов, требования которых он не в состоянии удовлетворить;

– защитить интересы каждого кредитора от неправомерных действий должника и других кредиторов, обеспечив сохранность имущества и справедливое его распределение между кредиторами.

Таким образом, с помощью банкротства у человека появляется возможность легально списывать долговые обязательства, по которым он не в состоянии соблюдать платежную дисциплину, через суд. Для получения такой возможности гражданину необходимо получить официальный статус банкрота, что становится возможным при условии соответствия ряду объективных критериев по решению арбитражного суда.

Критерии, по которым определяется финансовая несостоятельность гражданина, зависит от субъекта, инициировавшего процедуру банкротства, – гражданин или кредитор. В этой связи можно выделить три группы критериев, на основании которых в отношении гражданина может быть инициирована процедура банкротства (рис. 1).

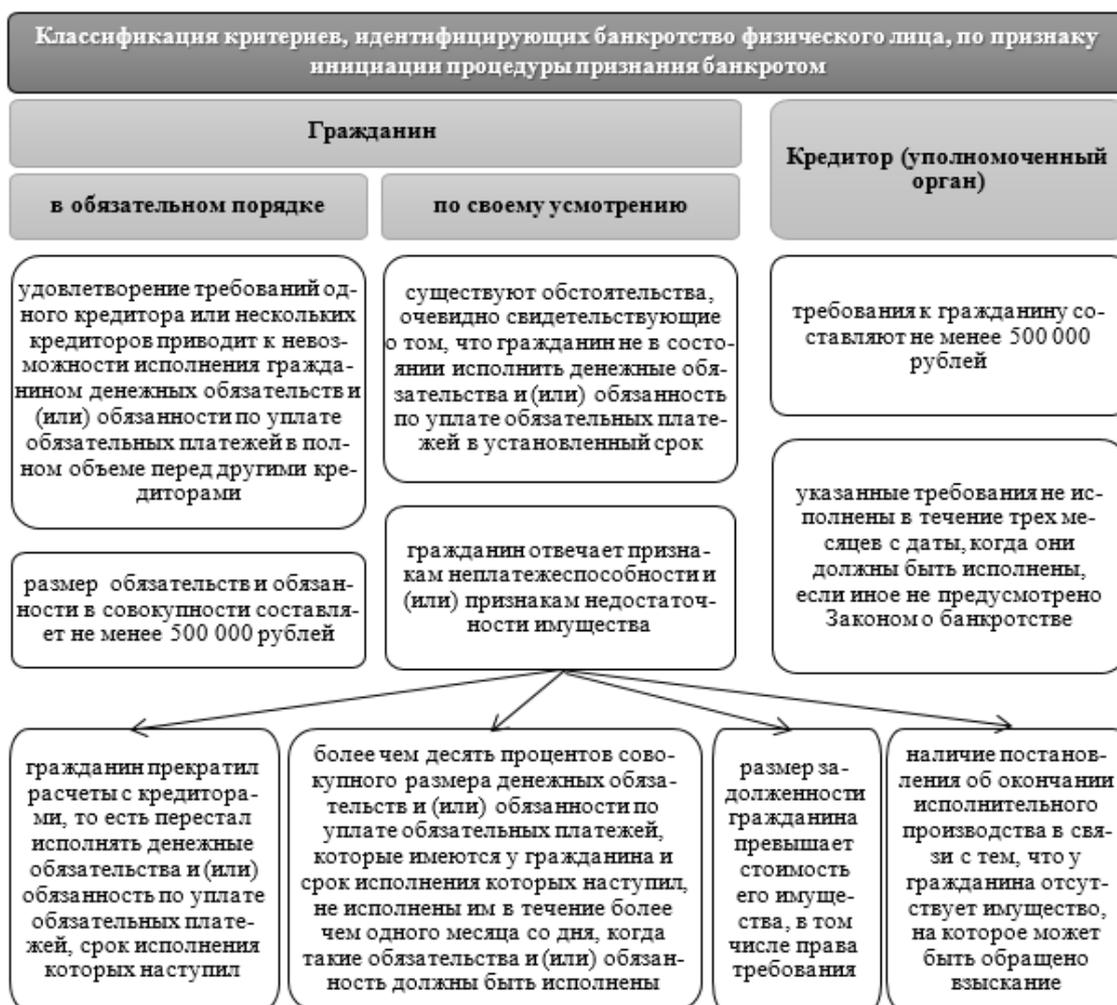


Рис. 1. Классификация критериев, идентифицирующих банкротство физического лица, по признаку инициации процедуры признания банкротства [1]

Как следует из рис. 1, первые две группы критериев применяются в том случае, если гражданин подает заявление в суд самостоятельно, либо в обязательном порядке,

либо по своему собственному усмотрению. Третья группа критериев применяется в случае инициации банкротства кредиторами и/или уполномоченными органами [2].

Процедура банкротства состоит из ряда последовательных этапов, соблюдение которых обязательно для любого должника (рис. 2).

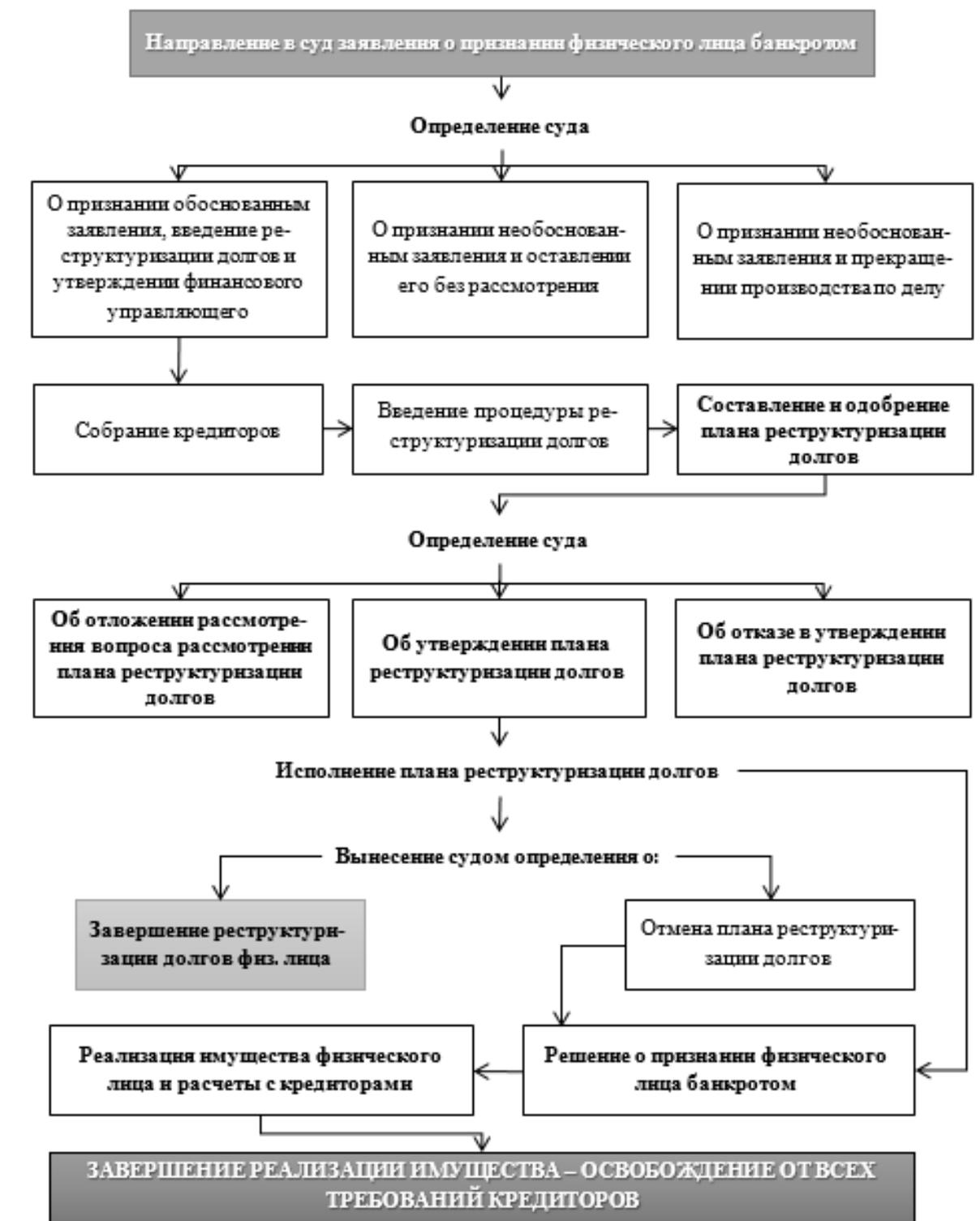


Рис. 2. Процедура банкротства физического лица [3]

Вся совокупность мероприятий в рамках процедуры банкротства физических лиц нацелена на установление реальных признаков финансовой несостоятельности

гражданина и подтверждение их наличия. Иными словами, задача процедуры банкротства состоит в том, чтобы определить, действительно ли должник не в состоянии рассчитаться с кредиторами своими силами, реальны ли предъявляемые к нему долги и не была ли ситуация с банкротством создана искусственно.

Стоит отметить, если в процессе процедуры признания гражданина банкротом выявляется, что физическое лицо подает ложное заявление о банкротстве, то на него возлагается ответственность за предоставление информации, не соответствующей действительности.

Ложное банкротство, как правило, возникает вследствие умышленных действий или бездействия гражданина, который преднамеренно довел себя до состояния финансовой несостоятельности или пытается создать впечатление неспособности оплачивать обязательства. В первом случае речь идет о преднамеренном банкротстве, во втором – о фиктивном.

В случае установления факта ложного банкротства (преднамеренного или фиктивного) гражданин может быть привлечен к административной или уголовной ответственности.

Для определения наказания при банкротстве решающим признаком является размер ущерба. Если ущерб менее 1,5 млн. руб. – это административное правонарушение, если более – это уголовное преступление. Степень ответственности в зависимости от вида ложного банкротства и величины нанесенного ущерба представлены в табл. 1.

Таблица 1

Степень ответственности в зависимости от вида ложного банкротства и величины нанесенного ущерба [4, 5]

Вид ложного банкротства	Тип ответственности	
	Административная	Уголовная
Фиктивное	Штраф от 1 до 3 тыс. руб.	Штраф от 100 до 300 тыс. руб., либо принудительные работы до 5 лет, либо лишение свободы до 6 лет
Преднамеренное	Штраф от 1 до 3 тыс. руб.	Штраф от 200 до 500 тыс. руб., принудительные работы до 5 лет, либо лишение свободы до 6 лет.

Как следует, из анализа заявленной проблемы, процедура банкротства является достаточно долгой и сложной процедурой, которая имеет значительное число положительных последствий для гражданина:

– долг перестанет расти (начисление процентов, штрафов и пени по просроченным кредитам и займам прекратится);

– кредиторы не имеют права требовать сверх того, что находится в собственности физического лица (не могут забрать единственное жилье (только если оно не находится в ипотеке) и предметы первой необходимости);

– ряд долгов, для погашения которых не хватило имеющегося у гражданина имущества, автоматически полностью списываются (кроме алиментов и возмещения вреда чужой жизни или здоровью).

К отрицательным эффектам банкротства традиционно относят:

1. снижение деловой репутации и ухудшение кредитной истории;
2. длительный характер процедуры;
3. продажа ликвидного имущества в счет погашения долгов;
4. списание только части долгов;
5. запрет на открытие счетов и вкладов в банках; купли-продажи имущества (в том числе недвижимость, транспорт, ценные бумаги и доли в уставном капитале), залог, заклад или дарение имущества;
6. присвоение статуса банкрота сроком на пять лет, в течение которых гражданин обязан, будет сообщать о банкротстве при получении займа или кредита и не сможет объявить себя банкротом снова;
7. три года после банкротства банкрот сможет участвовать в управлении юридическим лицом, в том числе занимать руководящие должности;
8. до завершения процедуры банкротства суд может запретить выезд из России;
9. платность процедуры банкротства, ее стоимость может составлять несколько десятков тысяч рублей.

Подводя итог, можно сказать, что появление юридического инструмента, наличие которого позволяет присваивать физическому лицу статус банкрота, отвечает современным тенденциям в сфере государственного регулирования общественных отношений, связанных с возникновением неплатежеспособности по принятым на себя обязательствам у граждан перед кредиторами и иными заинтересованными лицами, а также оказывает положительное влияние на рыночную конъюнктуру, обеспечивая гражданину в случае образования у него задолженности в сумме, превышающей стоимость имущества, принадлежащего ему на праве собственности, и невозможности погашения этой задолженности за счет этого имущества. Получение гражданином статуса банкрота позволяет избавиться должнику от непосильного финансового бремени за счет проведения в отношении него процедуры присвоения статуса банкрота.

Литература

1. Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» от 26.10.2002 № 127-ФЗ [федер. закон № 127-ФЗ: принят Гос. Думой 27.09.2002: по состоянию на 02.12.2019]. [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39331/ (дата обращения: 05.12.2019).
2. Признаки банкротства физического лица. [Электронный ресурс] URL: <https://ostankino.mos.ru/the-prosecutor-explains/detail/3460396.html> (дата обращения: 05.12.2019).
3. Взыскание долгов через банкротство. [Электронный ресурс] URL: <https://bazarprav.ru> (дата обращения: 05.12.2019).
4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ [Федер. закон № 195-ФЗ: принят Гос. Думой 20.12.2001: по состоянию на 13.12.2019]. [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39331/ (дата обращения: 05.12.2019).
5. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ [федер. закон № 63-ФЗ: принят Гос. Думой 24.05.1996: по состоянию на 02.12.2019]. [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39331/ (дата обращения: 05.12.2019).

УДК 334.784

Фандрайзинг как универсальный инструмент социально-этичного маркетинга

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, управление и организация на предприятиях»;

Жукова Ксения Сергеевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Данная статья посвящена рассмотрению ключевых аспектов процесса привлечения необходимых ресурсов для реализации основных целей и задач социально-этичного маркетинга. Также в статье определены основные перспективы развития данного инструмента в России.

Современные реалии российского общества, социально-экономические условия и основные векторы общественного развития нашего государства обуславливают необходимость изыскания новых инструментов для решения социальных проблем. Государственные и коммерческие организации, работающие в сфере оказания социальных услуг гражданам (образование, здравоохранение, культура и т.д.), зачастую сталкиваются с одной и той же проблемой – нехваткой ресурсов, требующихся им для выполнения основной деятельности и достижения целей их создания. В первую очередь данные субъекты испытывают дефицит финансовых ресурсов, поскольку социальная сфера не вызывает интереса у инвесторов в силу отсутствия эффекта капитализации средств.

В связи с этим, фандрайзинг все чаще рассматривается в качестве инструмента, способного обеспечить расширение круга источников финансовых ресурсов для социальной сферы жизнедеятельности.

Фандрайзинг – это деятельность по привлечению денежных средств и различных ресурсов, таких как человеческих, материальных, информационных, которые организация не может обеспечить самостоятельно на реализацию некоммерческих проектов [1].

Данный термин заимствован из США, где он используется в качестве привлечения финансов в некоммерческий сектор, который совершенствуется с конца XIX – начала XX века и функционирует одновременно с частным и государственным секторами.

Наиболее активно фандрайзинг развивался во второй половине XX в. Это связано с увеличением роли некоммерческого сектора в США, вследствие чего общая численность занятых в данном секторе возрастает большими темпами.

Новый толчок развития фандрайзинг получил в США в 1980-е гг., когда некоммерческая сфера переживала финансовый кризис в связи с сокращением бюджетного финансирования на социальные цели.

С 1980 года на рынке появляются такие источники финансирования, как резервные взносы и муниципальные облигации. Именно с этого периода фандрайзинг изменил вектор своего развития на перераспределение ресурсов со стороны физических и юридических лиц, государственных и местных властей.

В Российской Федерации наиболее активно данный механизм развивается с 1990 года, в связи с ростом некоммерческих организаций. Однако, несмотря на то, что на сегодняшний день фандрайзинг находится скорее на этапе становления, вопрос поиска новых источников финансирования в данную область остаётся актуальным.

Взаимосвязанные элементы фандрайзинга образуют полный цикл его реализации. Его основные этапы представлены на рис. 1.

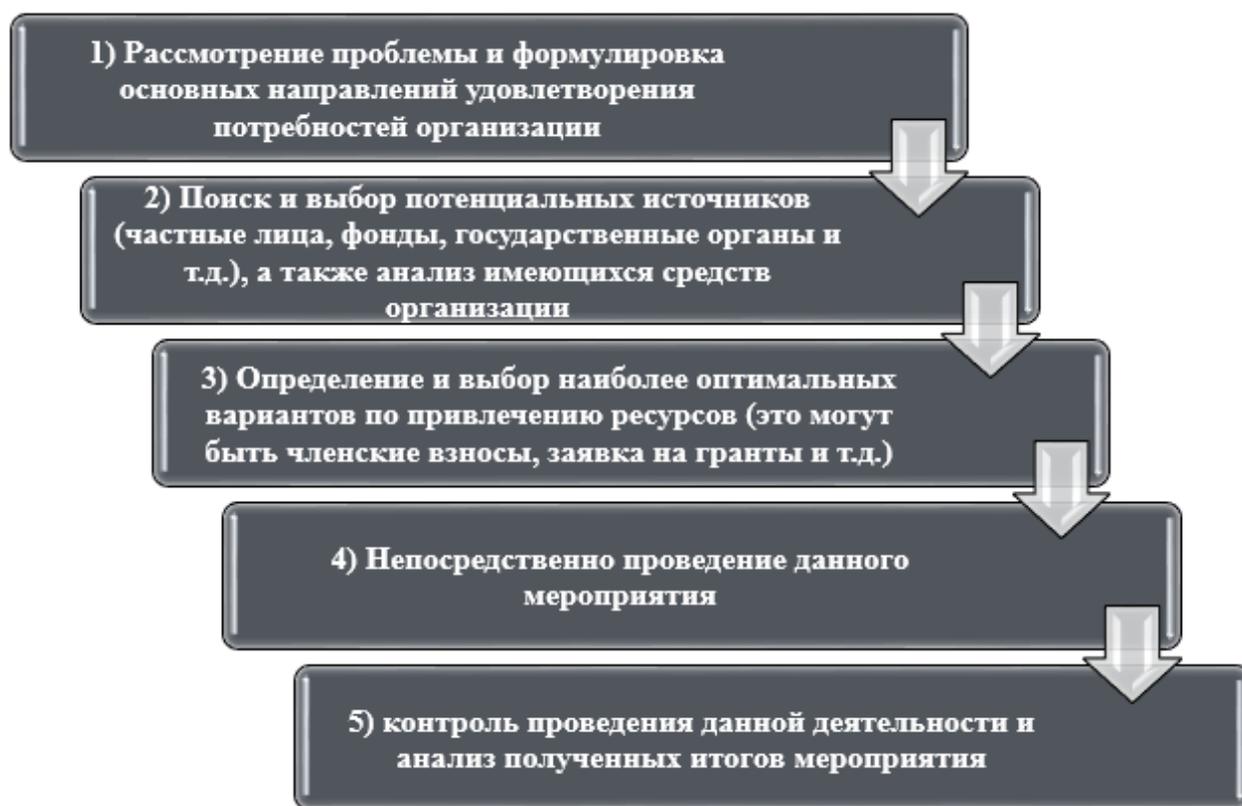


Рис. 1. Полный цикл реализации фандрайзинга

Принцип данного процесса заключается в том, что спонсор, в качестве которого может быть и частное лицо, и организация, предоставляет свою помощь на безвозмездных и возмездных основаниях. Частные лица или организации, которые делают безвозмездные пожертвования или спонсируют гранты на конкурсном основании, являются донорами фандрайзинга [2]. К меценатам относятся частные лица, совершающие безвозмездные пожертвования.

На сегодняшний день многие потребители оценивают компании с позиции их участия в общественных проблемах. Поэтому подавляющее число организаций вынуждены поддерживать свой положительный имидж, решая социальные задачи.

Следует отметить, что достижение долгосрочного эффективного результата, активация роста таких показателей, как уровень и качество жизни общества – это основные направления социально-этичного маркетинга.

Основные источники финансирования фандрайзинга в России представлены на рис. 2.

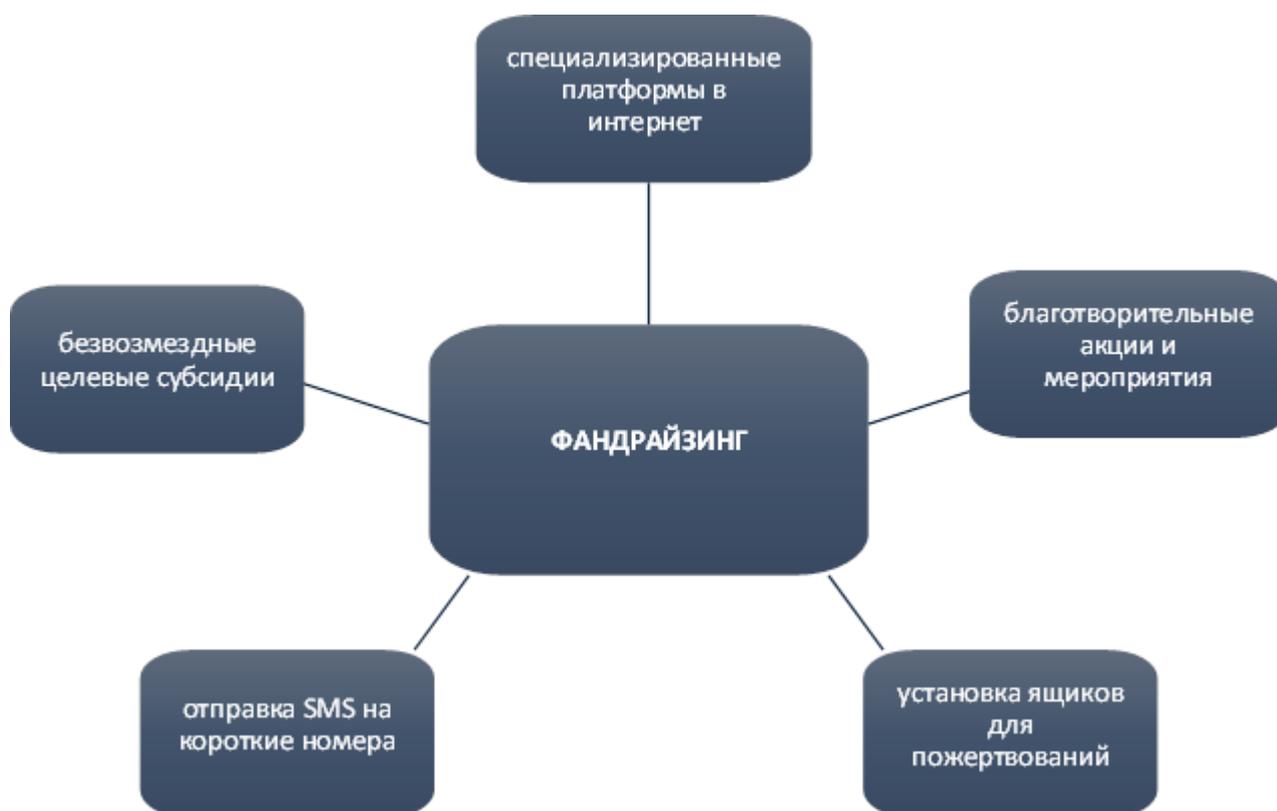


Рис. 2. Основные источники финансирования фандрайзинга в России

Одним из самых распространённых вариантов является привлечение средств через интернет. Данный способ будет являться эффективным, если у сайта достаточно высокая посещаемость, постоянно выкладываются отчёты о тех средствах, которые были собраны, регулярно обновляется информация и публикуются новости. Прекрасный пример – сайт фонда «Подари жизнь».

Вторыми по значимости из источников привлечения являются различные акции и мероприятия (будь то ярмарки, фестивали, марафоны, выставки и т.д.) должны быть нетривиальными и привлекательными для спонсоров. С позиции фандрайзинга принято полагать, что акции имеют разовый импульс сбора средств, однако, стоит отметить, что даже при небольшом количестве собранных средств затрагивается внимание к данной проблеме, возможно привлечение пиар специалистов и внимание общественности.

Третьим источником финансирования фандрайзинга выступает установка ящиков для пожертвований – также является достаточно распространённым вариантом сбора средств в России. Однако, при данном способе возможен небольшой приток денежных ресурсов, ящики – это не основной источник денежных средств и их роль скорее поддерживающая.

Четвертым источником финансирования фандрайзинга является один из самых популярных способов совершения денежных пожертвований – отправка SMS на короткие номера.

Также в качестве источника финансирования фандрайзинга выступают гранты – это безвозмездные целевые субсидии, предоставляемые на конкурсной основе организации для реализации заявленного проекта в той или иной сфере деятельности, от зарубежных фондов. Получить грант непросто, поскольку конкуренция очень сильна.

Следует иметь в виду, что при поиске источников финансирования необходимо заинтересовать нужного спонсора и стремиться установить с ним партнерские отношения.

Ярким примером использования фандрайзинга для реализации целей социально-этичного маркетинга в России является благотворительный фонд «Подари жизнь», который начал свою деятельность в 2006 году. Основная задача его функционирования – помощь детям с тяжелыми и опасными заболеваниями. Фондом организуются различные концерты и мероприятия, основным из которых является обучающий семинар «Благотворительность против рака» для региональных НКО, в котором обсуждаются такие вопросы «Как управлять командой?», «Как правильно и эффективно планировать лечение?», «Как построить взаимопонимание с пациентом?» и многие другие.

Большое внимание фонд уделяет развитию направления волонтерского фандрайзинга – возможности для любого желающего провести собственное мероприятие по сбору средств в помощь детям. Самый крупный проект фонда в этой области «Безумное чаепитие», – это масштабная акция, которая проводится ежегодно 26 ноября, в день рождения фонда «Подари жизнь» в помощь детям. Каждый желающий может устроить чаепитие и собрать средства на лечение детей. Акция впервые прошла в 2014 году – к чаепитию присоединились 62 города и поселка России от Калининграда до Южно-Сахалинска, и 15 стран мира от Доминиканской республики до Китая по итогам которой удалось собрать 4 227 166 рублей [3].

Перспективы развития фандрайзинга в России достаточно позитивны. Так, эксперты прогнозируют, что в ближайшем будущем успешность фандрайзинга с применением интернет-технологий в России будет расти, несмотря на то, что даже в такой стране-лидере по благотворительным сборам, как США, совершенные через Интернет пожертвования составляют не более 10 %, а в России их доля гораздо меньше [4].

Кроме того, распространение Интернета среди населения в России выше, чем в среднем по миру, и лишь незначительно ниже, чем в странах Европы. Наибольшее количество пользователей Интернета принадлежит возрастной группе от 25 до 34 лет, члены которой являются наиболее активными донорами НКО.

Значительные возможности предлагает Интернет и в сфере построения взаимоотношений с донорами. Интернет дает возможность опубликовать любое необходимое количество информации при небольших затратах и широком охвате, что позволяет сделать деятельность НКО более прозрачной; обеспечивает легкодоступные инструменты для диалога и интерактивности – формы обратной связи, электронные опросы, чаты.

Таким образом, в настоящее время в России есть все условия для дальнейшего развития интернет-фандрайзинга.

Стоит отметить, что в настоящее время в России идет процесс популяризации благотворительности через СМИ и публичные заявления известных людей, также совершенствуются интернет-технологии, которые облегчают процесс совершения пожертвования: через смс, мобильные приложения, с помощью банковских карт.

Из этого следует, что такие направления, как развитие электронного фандрайзинга, рост доли средств, привлекаемых через банковские карты, интернет, мобильные сервисы, переход от разовых пожертвований к регулярным перечислениям, привлечение постоянных доноров, развитие партнерства в сфере благотворительности бизнеса и НКО, относятся к основным перспективам развития фандрайзинга как универсального инструмента социально-этичного маркетинга в России.

Можно сделать вывод, что Фандрайзинг в России станет важной частью развития общества, появится много профессионалов и больше площадок для обмена опытом и общения специалистов. Тщательно продуманная система фандрайзинга в НКО может не только стать мощным источником финансирования, но и обеспечить эффективность развития организации.

Литература

1. Балакина Ю.Ю. Управление источниками дополнительного дохода организации на примере фандрайзинга, краудфандинга и эндаумента / Ю.Ю. Балакина. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-istochnikami-dopolnitelnogo-dohoda-organizatsii-na-primere-fandrayzinga-kraudfandinga-i-endaumenta> (дата обращения: 06.12.2019).

2. Абросимова Е.А. Правовые инициативы некоммерческих организаций России / Е.А. Абросимова, Ф.Э. Шереги. – М.: Книжный дом «Университет», 2002. – 124 с.

3. Фонд «Подари жизнь» вновь приглашает на «Безумное чаепитие». [Электронный ресурс] URL: <https://www.miloserdie.ru/news/fond-podari-zhizn-vnov-priglasht-na-bezumnoe-chaepitie/a> (дата обращения: 06.12.2019).

4. Культивация благотворителей: Российский фандрайзинг в действии. [Электронный ресурс] URL: <https://iq.hse.ru/news/305805663.html> (дата обращения: 06.12.2019).

УДК 330.34.014.2

Особенности профессии экономиста в цифровой экономике

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, управление и организация на предприятиях»;

Боброва Анастасия Геннадьевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассмотрены тенденции качественно-функционального наполнения профессиональных характеристик специалистов в области экономики в связи с заявленным переходом Российской Федерации к цифровой экономике. Определены основные знания и умения, в совокупности представляющие компетентностную модель экономиста будущего. Установлены перспективные направления приложения профессиональных компетенций экономиста в цифровой экономике.

Истоки экономики как системы знаний уходят к древнейшим цивилизациям, когда ученые сформулировали исходные положения экономической теории. Но тогда экономика просто представляла собой науку о ведении хозяйства в рамках отдельного домовладения. Сейчас же экономика обеспечивает специфическими знаниями функционирование масштабных систем, таких как отдельные государства и мировое сообщество. Соответственно, экономика как наука должна осуществлять превентивное формирование профессиональных кадров, которые способны понимать и анализировать последствия социально-экономических процессов и явлений, происходящих на территории.

Особую значимость профессия экономиста приобретает в последние годы, когда разворачивается очередной цикл трансформации моделей функционирования бизнеса и деятельности в социальной сфере, что вызвано появлением цифровых технологий, которые в силу масштабов и глубины влияния получили наименование «сквозных» (рис. 1).



Рис. 1. Основные сквозные цифровые технологии [1]

Цифровые технологии становятся ключевым фактором производства практически во всех областях социально-экономической деятельности, что ведет к повышению конкурентоспособности государства, росту уровня и качества жизни его граждан, поддержанию экономического развития и обеспечению национального суверенитета.

Активное внедрение «сквозных» цифровых технологий в повседневную жизнедеятельность людей и в процесс производства большинства современных компаний обусловило формирование на территории Российской Федерации цифровой экономики, которая трактуется как система экономических и социокультурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий.

Использование цифровых технологий в процессе осуществления производственной деятельности позволяет обрабатывать большие объемы информации в кратчайшие сроки, использовать результаты их анализа для принятия управленческих решений, что по сравнению с традиционными формами хозяйствования существенно повышает эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг [2].

В связи с происходящими переменами в модели функционирования экономики функции экономиста сильно изменились и расширились по сравнению с теми обязанностями, которые этот специалист выполнял раньше. Для выполнения рутинных типовых операций используется искусственный интеллект, который гораздо быстрее, чем человек обрабатывает массивы данных, точнее строит экономико-математические

модели, детальнее прогнозирует ситуацию на рынках.

Подготовка экономистов становится главным условием становления и развития цифровой экономики. Это специалисты другого уровня, с другими знаниями и практическими умениями, совокупность которых представляет собой компетентностную модель. Основные компетенции экономиста в цифровой экономике представлены на рис. 2.

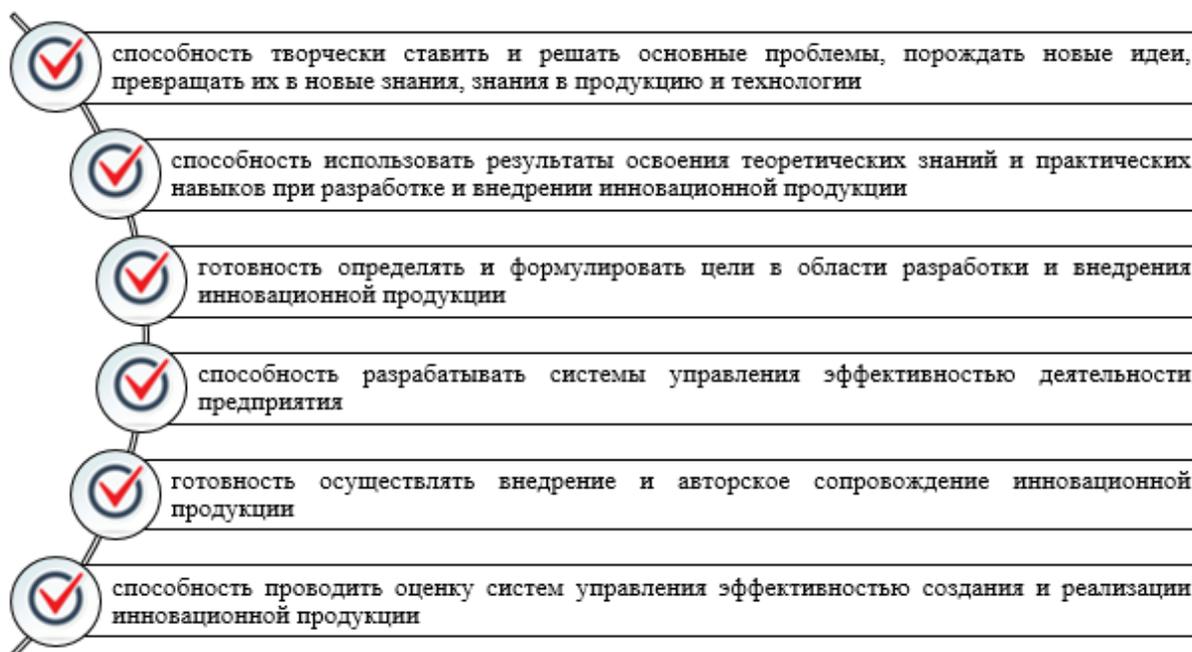


Рис. 2. Основные компетенции, которыми должен обладать экономист в цифровой экономике

Наиболее перспективными направлениями приложения профессиональных компетенций экономиста в цифровой экономике становятся коммерциализация инновационных научно-исследовательских разработок, 5PL-провайдинг, создание «умных городов», развитие маркетинга социальных услуг.

Коммерциализация инновационных научно-исследовательских разработок. Инновации, как объект цифровой экономики, обладают стратегической значимостью, так как они являются инструментом развития всех сфер деятельности. Но инновации в цифровой экономике важны не в виде результатов НИОКР, а важны итоги интеллектуального труда, которые воплощаются в конкурентный продукт в сфере производства материальных и нематериальных благ в целях повышения конкурентоспособности и оживления экономики [3]. Поэтому создание условий для их коммерциализации является одной из стратегических задач цифровой экономики. В этом смысле под коммерциализацией инноваций понимается процесс внедрения нового продукта или производственного метода в коммерцию, который делает его доступным на рынке.

Безусловно, в коммерциализации каждой конкретной инновации участвует большое число субъектов, но экономисту в этом процессе принадлежит важнейшая роль, поскольку понимание ресурсных возможностей ее реализации, поиск и привлечение оптимальных источников финансирования, реализация конечного продукта, защита интеллектуальной собственности, вывод продукта на рынок, оценка его перспектив – все это относится к компетенции экономиста.

5PL-провайдинг. В современных условиях сложно представить компанию, которая может существовать без использования транспорта. При этом не каждая компания способна содержать собственный автопарк и складское хозяйство, так как это слишком дорого. Соответственно, в отраслевой структуре экономики выделился тип профессиональных посредников, оказывающих услуги в сфере PL-провайдинга, функциональной областью деятельности которого является организация доставки груза, оформление документов, расчет за услуги, складирование.

5PL-провайдеры в полной мере вписываются в концепцию цифровой экономики за счет высокотехнологичных взаимоотношений, виртуальных бизнес-процессов и «сквозной» интеграции между участниками рынка. Новейшие достижения науки и техники органично используются экономистами для реализации возникших возможностей штрихового и 3D-кодирования, мониторинга транспортных средств, автоматизации складских операций и др. [4].

Создание «умных городов». Проект «Умный город» включен в программу «Цифровая экономика РФ» и нацелен на повышение конкурентоспособности российских городов, создание рационального механизма управления городским хозяйством, а также формирование и поддержание безопасных и комфортных условий для жизнедеятельности горожан и основывается на следующих принципах [5]:

- ориентация на человека;
- технологичность городской инфраструктуры;
- повышение качества управления ресурсами города;
- комфортная и безопасная среда;
- акцент на экономической эффективности, в том числе, сервисной составляющей городской среды.

Развитие маркетинга социальных услуг. В большинстве случаев под маркетингом понимается организация сбыта продукции, которая направлена на изучение потребностей рынка и на получение прибыли. Однако есть такие субъекты национальной экономики, цель которых не получение выгоды, а оказание социальных услуг, удовлетворяющие общественные потребности. Речь идет о сфере

здравоохранения, образовании, государственных услуг и т.д. Тем не менее, они также должны осуществлять комплекс маркетинга, так как его реализация позволяет создать условия эффективного функционирования учреждений, которые удовлетворяют потребности граждан в социальных услугах [5].

Итак, на основании проведенного исследования можно сделать вывод, что экономист в цифровой экономике должен быстро и правильно решать вопросы на основе данных в цифровой форме, которые являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, в которой обеспечено эффективное взаимодействие бизнеса, научно-образовательного сообщества, государства и граждан для повышения конкурентоспособности на глобальном рынке цифровых коммуникаций, как отдельных отраслей экономической России, так и экономики государства в целом.

Литература

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». [Электронный ресурс] URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bv> (дата обращения: 15.12.2019).
2. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы: Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203. [Электронный ресурс] URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>. (дата обращения: 15.12.2019).
3. Фокина О.М. Коммерциализация инноваций и её формы в российской практике / О.М. Фокина, А.В. Красникова. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kommertsializatsiya-innovatsiy-i-eyo-formy-v-rossiyskoy-praktike> (дата обращения: 15.12.2019).
4. Никишов С.И. Анализ факторов развития логистических операторов SPL в условиях цифровой экономики / С.И. Никишов. [Электронный ресурс] URL: http://www.e-rej.ru/Articles/2018/Nikishov_S.pdf (дата обращения: 15.12.2019).
5. Проект цифровизации городского хозяйства «Умный город». [Электронный ресурс] URL: <http://www.minstroyrf.ru/trades/gorodskaya-sreda/proekt-tsifrovizatsii-gorodskogo-khozyaystva-umnyy-gorod/> (дата обращения: 15.12.2019).

Особенности спортивного маркетинга

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, управление и организация на предприятиях»;

Бобух Ирина Алексеевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В настоящей статье исследуется сущность спортивного маркетинга, уточняются его цель и задачи, которые и определяют его особенности как инструмента продвижения товаров, брендов, увеличения интереса к спорту и физической культуре со стороны населения. Также в статье рассматриваются основные направления развития спортивного маркетинга, такие как спонсорство, коммерциализация спортивных брендов, политический спортивный маркетинг, имиджевый спортивный маркетинг, спортивно-событийный маркетинг.

Актуальность использования маркетингового подхода применительно к спортивной деятельности в современных реалиях не вызывает сомнения. Это обусловлено несколькими факторами. Во-первых, огромные суммы денежных средств, обращающихся в этой сфере жизнедеятельности. Во-вторых, интеграция государства в мировое сообщество посредством проведения массовых спортивных мероприятий, таких как олимпиады, чемпионаты мира, международные турниры и т.д. В-третьих, развитие самой спортивной индустрии и появление новых видов спорта, например, таких как киберспорт. В-четвертых, использование как спортивных мероприятий, так и спортсменов в качестве инструментов продвижения товаров, продуктов, идей и даже политических интересов.

Эти факторы обусловили возникновение и развитие такого специфического направления в маркетинге, как спортивный маркетинг, который, несмотря на традиционные для этого вида деятельности цели и задачи, имеет свои особенности.

Начнем с того, что рассмотрим само понятие «спортивный маркетинг». В рамках данной статьи были исследованы и систематизированы мнения исследователей относительно интерпретаций данной категории. Результаты данного исследования представлены в табл. 1.

Интерпретация категории «Спортивный маркетинг»

Автор	Определение понятия
В. Савицкий [1]	специфическое приложение маркетинговых принципов и процессов к спортивным продуктам, а также продвижение любых других товаров благодаря сотрудничеству со спортом
Белякова Е.В., Крылов В.М. [2]	подразделение маркетинга, которое фокусируется как на продвижении спортивных событий и команд, так и на продвижении других продуктов и услуг через спортивные мероприятия и спортивные команды
Алексунин В.А., Баскаков В.А. [3]	непрерывный поиск возможностей комплексного решения как непосредственных, так и косвенных задач потребителей спорта, компаний, работающих в спортивной сфере, и других физических лиц, и организаций, связанных со спортом, в условиях изменчивой и непредсказуемой среды, характерной для самого понятия «спорт»

Как видим, несмотря на различия в определениях все исследователи трактуют спортивный маркетинг как продвижение не только спортивных команд и спортивных товаров, но и использование образа спортсменов для продвижения любого другого продукта или услуги. Таким образом, особенности спортивного маркетинга обуславливаются самой спецификой спорта и теми эмоциями, которые он вызывает, а значит и на которые может воздействовать маркетолог для достижения целей.

Исследователи в сфере экономики спорта сходятся во мнении, что именно яркие эмоции, которые вызываются непредсказуемостью конечных результатов, обеспечивают спорту привлекательность в глазах людей. Высокий уровень напряжения и драматизма, демонстрация спортивных навыков, на которые неспособны большинство обычных людей, харизматичность спортсменов, все это вызывает желание быть сопричастным к спорту.

Это обуславливает самую главную особенность «спортивного маркетинга», его отличие от маркетинговой деятельности в других сферах. Она состоит в том, что, несмотря на то, что есть определенные правила, которых необходимо придерживаться, это направление, в котором «спланированная импровизация», эксперименты играют очень важную роль [4].

Данная особенность определяет и состав задач, которые должен решать спортивный маркетинг (рис. 1).



Рис. 1. Задачи спортивного маркетинга

Как следует из данных, представленных на рис. 1, задачи, которые выполняет спортивный маркетинг, очень специфичны. Решение этих задач обеспечивает достижение важных для спортивного клуба, его владельцев и спонсоров результатов. Для первых – это популяризация и рост числа лояльных болельщиков, для вторых – получение финансовых средств для осуществления дальнейшей деятельности, для третьих – получение дополнительного дохода за счет узнаваемости фирмы и ее продукции, положительного имиджа компании, ассоциирующегося у любителей спорта с любимой командой, спортсменом или видом спорта.

Современные реалии обуславливают необходимость использования всех традиционных инструментов воздействия на потребителя спортивных услуг, при этом экономический аспект спортивного маркетинга не является основным.

Перспективы развития спортивного маркетинга, по мнению авторов, активизируют его социальную и политические составляющие. Так, наиболее перспективными для развития спортивного маркетинга становятся представленные на рис. 2 направления.



Рис. 2. Перспективные направления развития спортивного маркетинга

Спонсорство дает широкий диапазон рекламного воздействия на всех субъектов спортивного мероприятия (участники, болельщики, СМИ). Оно позволяет выстроить ассоциативную связь между спортивными результатами, достигнутыми спортсменом или спортивной командой, с деловой репутацией спонсора, что обеспечивает лояльность к его бренду и значительно снижает стоимость рекламного обращения к одному потенциальному потребителю за счет массовости спортивных мероприятий.

Коммерциализация спортивных брендов. Спорт в современном мире превратился в мощную индустрию развлечений, получения огромных прибылей, сравнимых по объемам с ведущими отраслями экономики. Это обусловлено желанием болельщиков быть причастными к жизни любимой команды или спортсмена. Коммерциализация, т.е. способность спортивной команды или личности приносить доход, реализуется за счет следующих источников: продажа прав на телетрансляции матчей с участием команды, спортсмена или спортивного мероприятия; продажа билетов и абонементов на «домашний» стадион, спорткомплекс; коммерческая деятельность («торговля брендом»). Стоит отметить, что именно «торговля брендом» является наиболее значимым источником поступления средств для спортивного клуба (рис. 3).

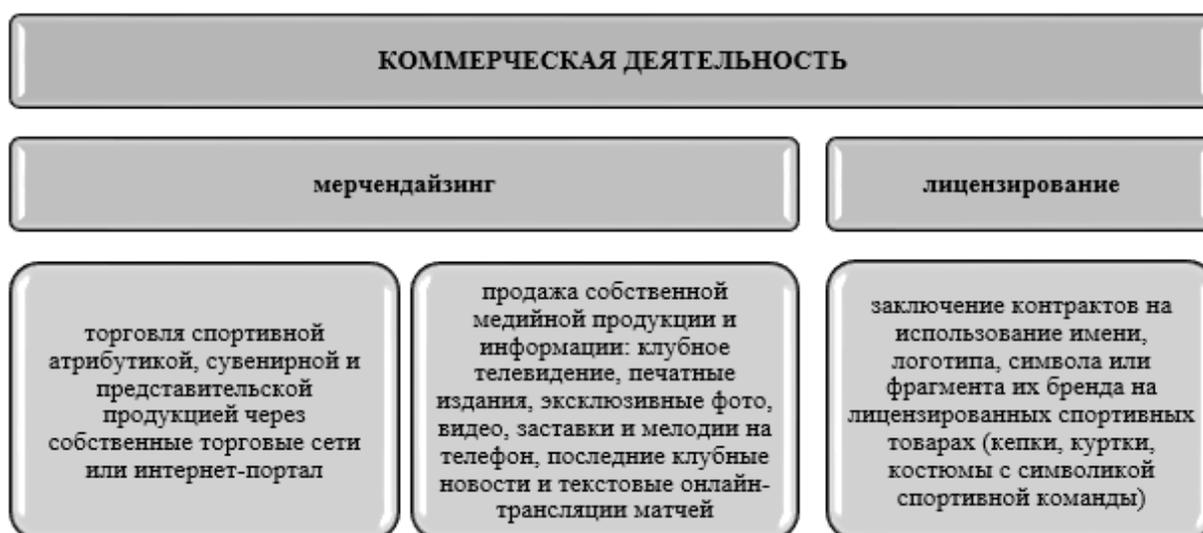


Рис. 3. Структура коммерческой деятельности

Политический спортивный маркетинг. В настоящее время спорт выполняет множество социальных и политических функций. В первую очередь, он пропагандирует здоровый образ жизни, что является одной из задач любого государства в сфере экономики и обороноспособности и сохранения его внутренней целостности. Это подтверждается осуществлением государственного контроля над спортом в большинстве развитых стран посредством принятия законодательных актов, регламентирующих спорт, реализации национальных программ по продвижению физкультуры и спорта и финансирования, как самого спорта, так и спортивных мероприятий различного уровня (международных, страновых, региональных, муниципальных).

Но социально-политические функции спорта не ограничены популяризацией спортивно-массовых мероприятий и оздоровлением граждан страны. Получение государством права на проведение престижного международного соревнования или победы спортсменов национальной сборной, возрастают патриотизм граждан и чувство национальной гордости, обеспечивается сплочение нации, а спортивные достижения становятся эффективным инструментом воспитания населения. Успехи государства в сфере спорта способствуют формированию у большинства его граждан мнения о правильности реализуемой политики в целом, истинности сложившейся общественной системы моральных и этических ценностей. Таким образом, политический спортивный маркетинг может быть использован как инструмент манипуляции общественным мнением.

Имиджевый спортивный маркетинг. Поскольку спорт как продукт рассчитан на широкую аудиторию, он требует мощной имиджевой поддержки. Спортивный

PR требуется на современном этапе как отдельным компаниям, работающим в спортивной индустрии, так и каждому государству. Популяризация здорового образа жизни и физической культуры обеспечивает рост спроса на огромный ассортимент продукции (начиная от спортивной одежды и спортивными тренажерами заканчивая специализированными продуктами) и услуг в сфере спорта (спортивные комплексы, стадионы, оздоровительные санатории и курорты и т.д.).

Спортивно-событийный маркетинг представляет собой комплекс мер, направленный на продвижение объекта (бренда, фирмы, государства в целом) с помощью спортивных событий, которые привлекают внимание большой по объему целевой аудитории, а также стимулируют поток инвестиций.

Итак, спортивный маркетинг на территории РФ является новым, но очень перспективным и активно развивающимся направлением деятельности, так как спорт, особенно массовый, всегда вызывал огромный и неподдельный интерес. С ростом конкуренции особую роль в сфере маркетинга стал играть эмоциональный контакт с потребителями. И с этой точки зрения спорт становится максимально эффективным средством рекламы. Чувство сопричастности и эмоциональный накал, испытываемые любителями спорта на соревнованиях, очень легко трансформировать в эффективные маркетинговые инструменты. При таком виде коммуникации продвижение товаров и брендов происходит гораздо легче и капитализация значительно повышается. Эффективность инструментов рекламных технологий, использующих спортивную тематику, выражается в гарантированном контакте с целевой аудиторией, яркости эмоциональной окраски сообщений, снижении стоимости рекламного обращения в расчете на одного потенциального потребителя и более высоком уровне капитализации.

Литература

1. Савицкий В. Новый маркетинг / В. Савицкий // Спорт и маркетинг: что общего? Руководство по применению спортивного маркетинга. – 2008. – № 7. [Электронный ресурс] URL: <http://www.newmarketing.ru> (дата обращения: 10.12.2019).
2. Белякова Е.В. Спортивный маркетинг / Е.В. Белякова, В.М. Крылов // Аллея науки. – 2018. – № 11 (27). – С. 276-278.
3. Алексунин В.А. Маркетинговый подход к управлению спортивной индустрией / В.А. Алексунин, В.А. Баскаков // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». – 2016. – № 3 (5). – С. 92-101.

4. Колущинская О.Ю. Современный спортивный маркетинг в России / О.Ю. Колущинская, К.А. Масалкина, С.Е. Метелев // СТЭЖ. – 2016. – № 2 (23). – С. 55-57.

УДК 330.322.12

Краудфандинг как источник финансирования стартапов

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, управление и организация на предприятиях»;

Кириллова Анастасия Витальевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В настоящей статье рассмотрены основные характеристики и виды краудфандинга, возможности крауд-технологий для финансирования и продвижения стартапов, а также механизм их реализации через специализированные платформы. Прослежены объемы российского сегмента рынка краудфандинга и причины их динамики.

Актуальность рассмотрения краудфандинга в качестве источника финансирования стартапов не вызывает сомнения, поскольку стартап, т.е. запуск бизнеса, нацеленного на выпуск не имеющего аналогов продукта, работ или услуги, воспринимается традиционными инвесторами и кредиторами, как обладающий чрезмерными рисками и нецелесообразный для финансирования. Исходя из этого, краудфандинг становится порой единственным источником финансирования инновационных бизнес-идей, особенно для субъектов малого бизнеса, не имеющего ликвидных активов, которые могут быть использованы для материального обеспечения сделок по финансированию.

Краудфандинг – это коллективное сотрудничество людей, которые на добровольной основе объединяют свои деньги и другие ресурсы вместе, обычно через Интернет, для поддержки усилий других людей и организаций [1]. Сбор средств может служить различным целям:

- поддержка со стороны поклонников;
- помощь жертвам стихийных бедствий;
- поддержка политических кампаний;
- финансирование стартапов;

- создание бесплатного программного обеспечения и многое другое.

Рассмотрим более подробно краудфандинг как источник финансирования стартапов.

Одной из основных трудностей, с которыми сталкиваются начинающие предприниматели, является нехватка средств для развития их бизнеса. Без существенного стартового капитала очень трудно развиваться, даже если в багаже у предпринимателя есть отличный бизнес-план и уникальные идеи. В этом случае традиционными источниками финансирования выступают банки, выдавая кредиты под высокие проценты. Но это также ограничивает темп развития бизнеса, поскольку значительную часть прибыли предприниматель должен отдавать в качестве процентов за пользование заемными средствами. В связи с этим последнее время набирает популярность такой эффективный способ финансирования, как краудфандинг, который представляет собой такой способ сбора денег, когда инициатор публикует свой проект, все о нем рассказывает, а обычные люди переводят на него денежные средства в тех объемах, которые не повлекут резкое снижение его благосостояния. Краудфандинг может также использоваться в финансировании юридического лица путем продажи небольших пакетов его акций широкому кругу инвесторов.

В случае успеха, инициатор благодарит их за финансовую помощь. Например, индивидуальный предприниматель, собравший деньги с помощью краудфандинга на кондитерскую, еженедельно в течение года присылал своим донорам (жертвователям) свою продукцию. В случае неудачи, то есть если нужная сумма не была собрана, все пожертвования аннулируются.

Есть ряд важных особенностей краудфандинга:

Во-первых, заявители никогда не несут ответственности за качество или даже наличие обещанного продукта или услуги. Во-вторых, соответствующие сервисы забирают определенный процент пожертвований. Кроме того, краудфандинг плохо регулируется банковским законодательством.

Сегодня краудфандинг является одним из самых эффективных и быстрых способов получения денежных средств. «Народное финансирование» почти не имеет недостатков. Главное, чтобы ваша идея заинтересовала как можно больше людей.

Наибольшее распространение получили несколько видов краудфандинга [2]:

- reward crowdfunding;
- equity crowdfunding;
- debt crowdfunding.

Первый вид краудфандинга является наиболее популярным и эффективным. Помогая тем, кто в этом нуждается, люди получают взамен различные вознаграждения и подарки. Таким образом, это отличный способ собрать нужную сумму в кратчайшие сроки.

Второй тип краудфандинга более интересен потенциальным инвесторам, так как им предлагается продажа небольшого процента бизнеса или доля в будущем бизнесе.

Третий тип краудфандинга относительно новый способ. Человек, собирающий средства на реализацию своего проекта, обещает вернуть пожертвованные деньги или долю в бизнесе.

Если говорить конкретно о стартапах, то краудфандинг – это не только сбор средств для развития бизнеса, но и возможность узнать, насколько интересны ваши идеи.

Цифровизация общества дает огромные возможности для использования краудфандинга. В настоящее время функционирует достаточное число краудфандинговых платформ в интернете.

ЦБ РФ проводит сегментацию краудфандинга по четырем сегментам (рис. 1).



Рис. 1. Сегменты краудфинансирования по классификации ЦБ РФ

Любой может использовать краудфандинг в качестве инструмента финансирования. Для этого достаточно создать учетную запись на сайте, указать название и описание проекта, необходимую сумму и сроки для сбора.

Помимо возможностей, краудфандинг возлагает обязанности на инициатора стартапа, так как по договору он должен или выполнить свои обязательства, или вернуть деньги кредиторам. Платформы взимают комиссию в размере 5-7 % от собранной суммы.

Если необходимая сумма была собрана, то инициатору стартапа выплачиваются все деньги. Если деньги в необходимом объеме за определенный срок не были собраны, предприниматель ничего не получает. На разных платформах условия могут быть

разные, но у всех есть одна общая черта – это очень интересный способ собрать деньги для стартапа.

Краудфандинг привлекателен и для инвесторов, так как инвестиции в краудфандинг обеспечивают гораздо больший доход относительно традиционных финансовых инструментов. Но они и более рискованны, поскольку, несмотря на то, что краудфандинговые платформы предоставляют информацию об инициаторах стартапов, они не дают никаких гарантий по платежной дисциплине потенциальных заемщиков, потому что стартапы могут оказаться убыточны.

Краудфандинг также может быть использован и как инструмент маркетинговых исследований, так как его можно рассматривать как выражение общественной поддержки. Соответственно, для инициаторов стартапов – это отличный способ протестировать рынок через предварительную продажу товаров или услуг.

Для начала важно, как для самого инициатора стартапа, так и для потенциальных спонсоров, четко определить цель. Без четкой и конкретной цели никто не захочет оказать финансовую помощь неизвестному человеку. Также необходимо проанализировать, востребована ли идея и кто является целевой аудиторией. Это поможет выбрать правильную позицию для презентации проекта.

Также огромную роль в успехе краудфандинга играет качество сметы. Как правило, она рассчитывается по следующей схеме (рис. 2).

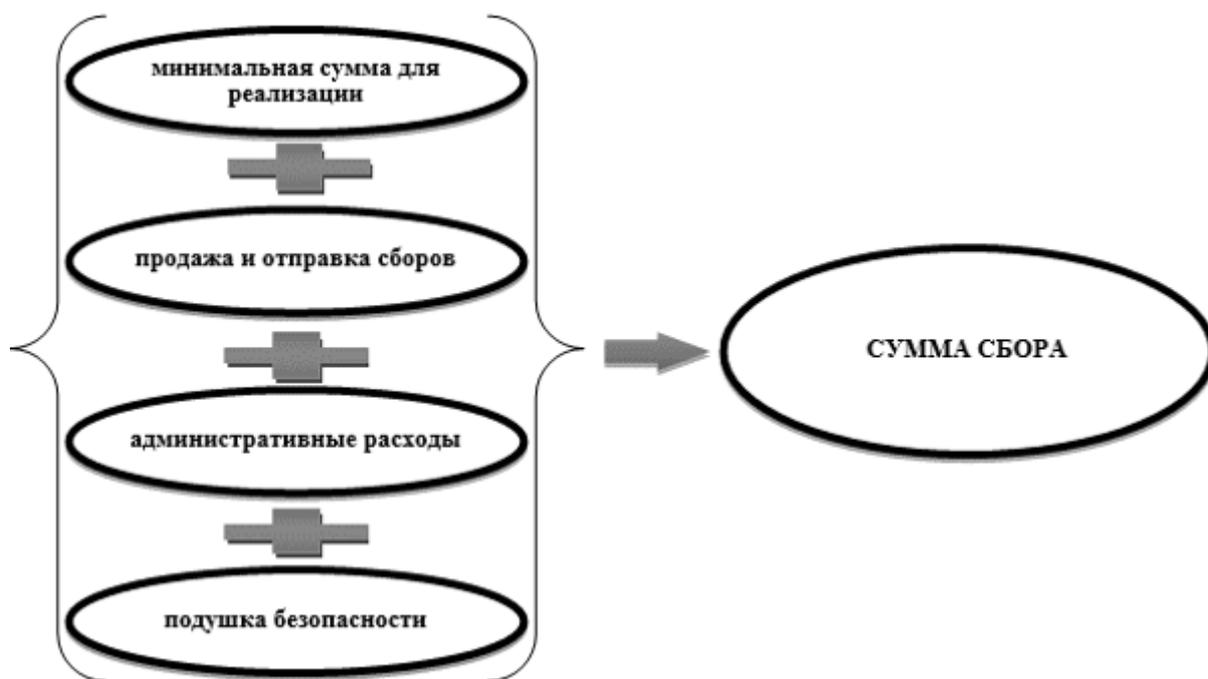


Рис. 2. Схема расчета затрат по стартапу для формирования сметы

Прежде всего, это нужно предпринимателю. Однако его размещение в описании проекта может существенно повысить доверие потенциальных доноров (жертвователей).

Краудфандинг показывает свою жизнеспособность в качестве инструмента финансирования стартапов. Заинтересовать инвестора не так просто, поэтому краудфандинг определенно поможет ее продвижению, особенно если инициатор стартапа рассчитывает на дополнительное спонсорство от инвесторов. Более того, бывает так, что восприятие нового продукта аудиторией на краудфандинговых платформах не всегда совпадает с ожиданиями реальных потребителей.

«Если вам удалось привлечь средства, это совсем не означает, что в более глобальном масштабе ваш продукт будут принимать с таким же успехом», – предостерегает Тони Шай, частный инвестор, вкладывающий деньги в инновационные проекты на ранней стадии развития [3].

С помощью крауд-технологий стартапы стали финансироваться в 2010 г. И с этих пор объемы средств, собранных на краудфандинговых площадках, увеличивался быстрыми темпами. Так, в 2014 г. объем российского рынка краудфандинга составил порядка 700 млн руб., а в 2018 г. финансирование через краудфандинговые платформы достигло объемов 8,9 млрд руб. [4]. Но, стоит отметить, что в 2019 г. с января по сентябрь объем финансирования с помощью крауд-технологий сократился до 5,2 млрд руб. [5]. Это обусловлено несколькими причинами. Во-первых, с рынка краудфандинга ушел «недобросовестный игрок», во-вторых, люди стали более ответственно относиться к стартапам, не кидаясь бездумно в финансовые авантюры, в-третьих, сами краудфандинговые платформы стали более жестко подходить к отбору проектов, чтобы они имели возможность быть размещенными на площадке. Но аналитики прогнозируют восстановление объемов краудфинансирования уже в 2020 году.

Итак, краудфандинг доказал, что является проверенной и действующей моделью финансирования стартапов. За кратчайшее время он сформировал собственную инфраструктуру и технологии. И в перспективе он может стать серьезным конкурентом традиционному банковскому сектору.

Литература

1. Лихолетов В.В. Краудфандинг как народное финансирование: состояние и перспективы для России / В.В. Лихолетов, А.Е. Черепанова. [Электронный ресурс] URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2014/11/6302> (дата обращения: 02.12.2019).

2. Краудфандинг – альтернатива банковским кредитам. [Электронный ресурс] URL: <https://www.dengiest.ru/2015/10/30/croudfunding/> (дата обращения: 02.12.2019).

3. Финансирование стартапа: краудфандинг VS бизнес-ангелы VS венчурные инвестиции. [Электронный ресурс] URL: <https://spark.ru/startup/innmind/blog/33876/> - [kraudfanding-vs-biznes-angeli-vs-venchurnie-investitsii](#) (дата обращения: 02.12.2019).

4. Падение спроса на краудфандинг – затишье перед бурей. [Электронный ресурс] URL: https://xn--c1abvl.xn--p1ai/_sprosa_na_kraudfanding_zatishe_pered_burey/ (дата обращения: 02.12.2019).

5. Всё о краудфандинге в России: плюсы и минусы, список крупнейших площадок. [Электронный ресурс] URL: <https://greedisgood.one/kraudfanding-v-rossii> (дата обращения: 02.12.2019).

УДК 339.138

Маркетинг взаимоотношений как инструмент вовлечения молодежи в инновационные проекты

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, управление и организация на предприятиях»;

Колмыкова Наталья Павловна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Настоящая статья посвящена исследованию процесса вовлечения молодежи в инновационное проектирование. При этом в качестве инструмента используется маркетинг взаимоотношений, который представляет собой процесс создания, поддержания и развития прочных взаимовыгодных отношений с заинтересованными лицами. Определены задачи и мероприятия государства в лице формальных институтов по вовлечению молодежи в инновационные проекты.

Инновационная деятельность представляет собой внесение в виды общественно полезной деятельности новых элементов, которые повышают ее эффективность. Только инновационными действиями можно преодолеть вечный конфликт между потребностями общества и ограниченности ресурсов. Иными словами, инновационная деятельность – это стремление удовлетворить потребности нового поколения. И зависит она от наличия людей, которые способны к инновационному мышлению.

Одной из наиболее важных проблем является вовлечение молодежи в инновационные проекты, поскольку именно молодые люди способны понять и мобильно отреагировать на вновь возникшие потребности своего поколения.

Существует значительное количество способов работы с молодежью, одним из которых выступает маркетинг взаимоотношений.

Маркетинг взаимоотношений относительно молодое понятие, что обусловило отсутствие устоявшегося единого определения. По этому поводу возникает очень много вопросов и споров. Теория маркетинга взаимоотношений базируется лишь на эмпирических исследованиях специалистов из области маркетинга. Так, Ф. Котлер определял понятие «маркетинг взаимоотношений» как процесс создания, поддержания и развития прочных взаимовыгодных отношений с потребителями или другими заинтересованными лицами [1].

К. Цайтамл и Ф. Битнер трактуют маркетинг взаимоотношений, как философию ведения бизнеса, как стратегическую ориентацию, которые сформулированы на удержание и «улучшение» уже существующих потребителей, чем на привлечение новых [2].

А Ж.-Ж. Ламбен толкует маркетинг взаимоотношений, как совокупность практических приемов удержания потребителей [3].

Итак, из всего вышесказанного можно сделать вывод, что маркетинг взаимоотношений – это процесс создания, поддержания и расширения прочных и полноценных взаимоотношений между различными участниками процесса производства и реализации каких-либо товаров, работ или услуг, и максимального усиления данного взаимодействия.

Основной целью маркетинга взаимоотношений является установление крепких и длительных взаимоотношений между контрагентами (рис. 1).

ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ
<ul style="list-style-type: none"> • совместная деятельность участников взаимоотношения должна соответствовать их потребностям и возможностям. • должно происходить полное удовлетворение потребностей участников взаимоотношений • единство стратегии и быстрое реагирование на изменение внешней среды 	<ul style="list-style-type: none"> • взаимодействие обеих сторон для достижения взаимной выгоды • доверительные отношения между участниками, которые одновременно несут ответственность за свои действия перед друг другом. • индивидуальный подход - у каждого участника процесса взаимоотношений есть свои потребности и нужно изменять свой подход ко всем участникам • принцип эффективности включает в себя выбор стратегии развития отрасли, при которой она за счет точного определения партнеров достигнет максимальных результатов, а хорошо продуманные взаимовыгодные отношения позволят минимизировать затраты

Рис. 1. Принципы маркетинга взаимоотношений

Реализация принципов маркетинга взаимоотношений происходит посредством использования двух основных инструментов, которые обеспечивают устойчивые связи между участниками. Такими инструментами выступают:

- CRM (customer relationship management) отвечает за состав базы участников и повышения результатов их деятельности. В общем смысле CRM управляет воспринимаемой ценностью услуги и общей удовлетворенностью участников;
- PRM (partner relationship management) направлен на снижение затрат и рисков при работе с партнерами, вовлечение партнера в процесс создания товара.

Маркетинг взаимоотношений в области вовлечения молодежи в инновационные проекты обеспечивает полноценное участие молодых людей в развитии экономики инновационного типа. Это невозможно осуществить без модернизации молодежной политики в сфере инновационной активности, реализуемой государством на макро- и микроуровнях.

Внедрение новых технологий, формирование глобального информационного пространства вызывают необходимость создания принципиально новой системы участия молодежи в инновационных проектах, что вызывает необходимость адаптации молодежи к динамичным социально-экономическим условиям.

Для того чтобы достичь максимальных результатов в работе с молодежью государству нужно выполнить ряд задач, которые перед ним ставятся:

- анализ интересов молодежи в целях построения концепции инновационного развития;
- анализ потребностей молодежи как потребителя, так и производителя инновационных товаров, работ, услуг;
- анализ выгод, которые получают молодые люди от участия в инновационных проектах;
- построение доверительных отношений с молодежью для обеспечения уверенности в своем государстве и в стабильности его развития;
- увеличение притока государственных ресурсов (финансовых, интеллектуальных, материальных, информационных и т.д.) в инновационные отрасли и в развитие у молодежи инновационного мышления.

Из данных задач вытекает необходимость в создании маркетинговой стратегии государства по привлечению молодежи в инновационные проекты.

В общем смысле маркетинговая стратегия – это формирование и реализация целей и задач по каждому отдельному вопросу, в определенный момент времени для производственно-коммерческих целей деятельности в соответствии с рыночной

сегментацией. Следовательно, государственное регулирование в сфере привлечения молодежи в инновационные проекты является элементом общегосударственной маркетинговой стратегии, который несет функциональную нагрузку по максимальному использованию государственных ресурсов в привлечении молодежи в инновационные проекты.

Основными действиями в рамках маркетинга взаимоотношений как инструмента вовлечения молодежи в инновационные проекты на уровне государства должны стать:

- обеспечение доступности для молодежи современного оборудования прямого цифрового производства для создания, тестирования и коммерциализации их инновационных идей;

- поддержка инновационного творчества молодежи в целях профессиональной реализации и формирования пласта молодежного инновационного предпринимательства;

- техническая и производственная поддержка молодых предпринимателей, осуществляющих разработку инновационных видов продукции, материалов и технологий;

- поддержка учебных заведений, реализующих инновационные образовательные программы высокого уровня в сфере научно-технического творчества молодежи.

Помимо выше описанных действий государство в лице своих формальных институтов обязано сформировать инфраструктуру, которая обеспечила бы матрицу инновационного развития нации (рис. 2).



Рис. 2. Матрица инновационного развития нации

Таким образом, несмотря на то, что маркетинг взаимоотношений является относительно новым понятием в методологии, оно актуально как на уровне отдельных организаций, так и на уровне государства. Фундаментом данной концепции являются прочные взаимоотношения между участниками процесса. В самом процессе государственной деятельности в привлечении молодежи в инновационные проекты главным аспектом является развитие увлеченности молодежи научно-исследовательской деятельностью. В данном случае государство получает доверительные и устойчивые отношения с молодежью, что является показателем крепкого государства, которое действует на общественное благо, где само общество непосредственно в этом участвует.

Литература

1. Котлер Ф. Маркетинг-менеджмент в новом тысячелетии / Ф. Котлер. – СПб.: Питер, 2002. – 750 с.
2. Zineldin M. The royalty of loyalty: quality and retention / M. Zineldin // Journal of Consumer Marketing. – 2006. – Vol. 23. – No. 7.
3. Мартышев А.В. Маркетинг отношений / А.В. Мартышев. [Электронный ресурс] URL: <http://www.fi.z-pdf.ru/34metodichka/363078-1-tihookeanskiy-institut-distancionnogo-martishev-marketing-otnosheniy-v.php> (дата обращения: 03.12.2019).

Анализ реализации национальных проектов Российской Федерации на территории Балаковского муниципального района

¹Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, организация и управление на предприятиях»;

²Кутовая Анна Алексеевна, главный специалист сектора прогнозирования социально-экономического развития отдела экономического анализа и прогнозирования

¹Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково;

²Администрация Балаковского муниципального района, г. Балаково

В статье рассмотрены приоритетные национальные проекты, реализуемые на территории Балаковского муниципального района, их специфика и финансовая обеспеченность. Проанализированы проведенные и запланированные мероприятия, реализуемые на территории в рамках национальных проектов РФ, определена их значимость для социально-экономического развития Балаковского муниципального района.

Одним из институтов регулирования социально-экономического развития страны является система национальных проектов. Благодаря данному подходу определяются наиболее значимые и перспективные цели развития страны. Структура национальных проектов включает в себя актуальность, перспективные цели и задачи, а также мероприятия по их достижению. Благодаря реализации мероприятий формируется новый облик государства и его федеративных субъектов по их ключевым направлениям экономического и социального развития страны.

Итак, национальные проекты – это перспективные направления развития, выдвигаемые Президентом и Правительством Российской Федерации, для достижения нового качества жизни и динамичного темпа развития государства. Выбранная государственная стратегия является движущей силой развития для передовых государств и одним из факторов экономического развития страны.

Национальные проекты в условиях финансового кризиса являются эффективным инструментом и новым подходом к решению экономических и социальных проблем. Это путь к модернизации и долгосрочной стратегии развития страны [1].

Национальные проекты являются инициативой федерального уровня, но реализация поставленных целей невозможна без заинтересованного участия регионов Российской Федерации. Каждый регион на основании целевых индикаторов

национальных проектов формирует систему государственных программ субъекта Российской Федерации, с определением необходимого финансового обеспечения для достижения поставленных целей в рамках национальных проектов.

Приоритетные национальные проекты формируют общую структуру взаимодействия всех уровней власти, федерального, регионального, местного, а также взаимодействие с институтом гражданского общества. Это дает шаг к перспективному сотрудничеству и выбору наиболее значимых сфер развития [2].

Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2019 года № 204 были утверждены 12 перспективных национальных проектов. На территории Балаковского муниципального района реализуется 11 национальных проектов, в национальном проекте «Наука» район участия не принимает. На их реализацию были выделены средства из всех уровней бюджетов [3].

В рамках национального проекта «Демография» предусмотрено финансирование на строительство двух детских садов на территории Балаковского муниципального района, которое составляет 260,4 млн рублей, введена в эксплуатацию малая спортивная площадка, для выполнения нормативов ВФСК «ГТО», на которой размещены 49 объектов спортивного инвентаря, для жителей города предпенсионного возраста разработана программа профессионального обучения. В рамках проекта «Демография» реализуются наиболее крупные и объемные проекты [4].

В рамках национального проекта «Жилье и городская среда» проводится переселение граждан из аварийных жилых помещений. Общий объем финансирования в 2019 г. составляет 40,4 млн рублей, из которых средства Фонда содействия реформирования жилищно-коммунального хозяйства составляют 32,7 млн рублей, а средства местного бюджета – 7,7 млн рублей. По состоянию на ноябрь 2019 г. освоено 30,5 % от общей суммы выделенных средств. Всего в 2019 г. планируется расселить жителей 19 многоквартирных домов, в которые входят 172 жилых помещения. Также в рамках данного проекта ведется благоустройство дворовых и общественных территорий Балаковского муниципального района, полностью благоустроены 20 дворовых территорий и 3 общественных территории, на реализацию которых выделено 74,7 млн рублей с учетом средств бюджетов всех уровней [5].

В рамках национального проекта «Культура» было осуществлено переоснащение центральной детской библиотеки МАУК «Балаковская центральная библиотека» по модельному стандарту. Средства на обустройство модельной библиотеки выделены из бюджетов всех уровней в сумме 8,1 млн рублей, из которых 5,0 млн рублей составляют федеральные средства, 1,55 млн рублей выделены из

областного бюджета, 1,55 млн рублей составляют средства из бюджета МО г. Балаково. Министерством культуры Саратовской области произведена централизованная поставка музыкальных инструментов для школы искусств города Балаково [6].

В рамках национального проекта «Образование» были открыты центры образования цифрового и гуманитарных профилей на базе 3-х школ, в поселке Новониколаевский и селах Кормежка и Маянга. Функционирование данных центров осуществляется в рамках структурных подразделений школ по разным профилям предметной области. Были проведены мероприятия по повышению профессиональной квалификации учителей, проведение капитального ремонта помещений, закупка современного учебного и компьютерного оборудования. Общий объем финансирования средств из бюджетов всех уровней на 2019 г. составил 11,5 млн рублей [7].

В рамках национального проекта «Здравоохранение» в детской городской поликлинике был произведен ремонт крыши и закуплено лабораторное оборудование. Общий объем финансирования проведенных мероприятий составил 2,8 млн рублей [8].

В рамках национального проекта «Цифровая экономика» была проведена выверка социально-значимых объектов на территории Балаковского муниципального района по подключению к сети Интернет, по итогам которой был сформирован дополнительный перечень объектов, нуждающихся в подключении. Планируется произвести ввод в эксплуатацию беспроводных точек доступа к сети Интернет – 79 социально-значимых объектов на территории Балаковского муниципального района [9].

В рамках национального проекта «Экология» была осуществлена поставка двух патрульных лесопожарных автомобилей для охраны лесов от пожаров. Проведены профилактические мероприятия по лесовосстановлению и подготовке почвы под лесные культуры.

В рамках национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости» производятся работы по капитальному ремонту здания, и осуществляется закупка новой мебели для городского «Центра занятости населения». На выполнение перечисленных мероприятий предусмотрено финансирование в рамках национального проекта в размере 39,47 млн рублей. На предприятиях МО г. Балаково проводится профессиональное обучение и переподготовка штатных сотрудников.

В рамках национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» осуществляется поддержка 15 объектов бизнеса. Поддержку осуществляет Фонд микрокредитования и

Гарантийный фонд. Общая сумма средств на оказание содействия субъектам МСП составила около 65 млн рублей.

В рамках национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» завершен капитальный ремонт 4,7 км дорожного полотна автоподъезда к с. Никольское-Казаково. Проводится ремонт 6,7 километров автодороги «Самара-Пугачев-Энгельс-Волгоград» на территории Балаковского района. На 2020 г. планируется ремонт автоподъезда к селу Большой Кушум, длина которого составит 4,3 км.

В рамках национального проекта «Международная кооперация и экспорт» в 2019 г. предприятия г. Балаково приняли участие в Международном экономическом форуме «Инновации. Инвестиции. Перспективы», по завершении которого были заключены взаимовыгодные договоры о сотрудничестве и коммерческие сделки в части поставок продукции. В рамках проекта «Международная кооперация и экспорт» также предусмотрено предоставление субсидий предприятиям на осуществление деятельности и компенсационные выплаты инвесторам на реализацию перспективных проектов.

На примере реализации национальных проектов на территории Балаковского района можно сделать вывод об эффективности выбранной стратегии правительства Российской Федерации. Можно сказать, что система национальных проектов является эффективным механизмом решения социально-экономических проблем, она позволяет сконцентрироваться на важнейших для страны и региона направлениях. Национальные проекты направлены на достижение целей научно-технологического и социально-экономического развития регионов и страны в целом, мероприятия направлены на повышение уровня жизни, создание качественно новой среды для комфортного проживания граждан.

Национальные проекты позволяют сформировать единые подходы к достижению национальных целей государства путем привлечения в процесс субъектов Российской Федерации, местного бизнес-сообщества и общественных организаций.

За 2019 г. были реализованы крупные социально-значимые проекты, отражающиеся на уровне благосостояния жителей и внешнем облике города и района. Для реализации национальных проектов на территории Балаковского муниципального района были вовлечены институты федерального, регионального и местного уровней власти, а также и сами граждане района.

Реализация национальных проектов позволяет муниципалитетам решать наиболее важные проблемы социально-экономической сферы, дает возможность

получить финансовую поддержку из разных уровней бюджетов, направленных на достижение приоритетных целей и задач. С помощью национальных проектов обеспечивается повышение инвестиционной привлекательности локальных территорий, административно обозначенных в качестве муниципальных образований.

Литература

1. Еремина Т.Н. Развитие структуры управления региональными программами / Т.Н. Еремина, А.В. Зозуля // Сборник трудов I-ой Всероссийской научно-практической конференции «Приоритетные и перспективные направления научно-технического развития Российской Федерации». [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/18120175> (дата обращения: 06.12.2019).

2. Иванов О.Б. Национальные проекты России: региональное измерение / О.Б. Иванов // Открытая наука. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/natsionalnye-proekty-rossii-regionalnoe-izmerenie> (дата обращения: 06.12.2019).

3. Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты. Совет при президенте Российской Федерации. [Электронный ресурс] URL: <http://static.government.ru/media/files/p7nn2CS0pVhvQ98OOwAt2dzCIAietQih.pdf> (дата обращения: 06.12.2019).

4. Национальный проект «Демография». Министерство социального развития Саратовской области. [Электронный ресурс] URL: <https://social.saratov.gov.ru/demografiya/> (дата обращения: 06.12.2019).

5. Национальный проект «Жилье и городская среда». Правительство Саратовской области. [Электронный ресурс] URL: <http://saratov.gov.ru/gov/nationprojekt/zhiliegorod/> (дата обращения: 06.12.2019).

6. Национальный проект «Культура». Министерство культуры Саратовской области. [Электронный ресурс] URL: http://www.mincult.saratov.gov.ru/content/nacionalnyi_proekt_kultura.html (дата обращения: 06.12.2019).

7. Национальный проект «Образование». Правительство Саратовской области. [Электронный ресурс] URL: <http://saratov.gov.ru/gov/nationprojekt/education/> (дата обращения: 06.12.2019).

8. Национальный проект «Здравоохранение». Министерство здравоохранения Саратовской области. [Электронный ресурс] URL: http://www.minzdrav.saratov.gov.ru/index.php?ELEMENT_ID=31340 (дата обращения: 06.12.2019).

9. Национальный проект «Цифровая экономика». Правительство Саратовской области. [Электронный ресурс] URL: <http://saratov.gov.ru/gov/nationprojekt/zifreconomy/> (дата обращения: 06.12.2019).

УДК 339.138

Эффективные виды продвижения товаров в маркетинге

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Мануйлова Екатерина Игоревна, студент направления

«Информационные системы и технологии»;

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В настоящей статье рассматриваются как традиционные, так и новые виды маркетинговых технологий, обеспечивающих продвижение товаров на целевых рынках и формирование положительного имиджа компании-производителя. Определена необходимость использования результатов научных исследований в работе маркетологов.

Под продвижением товара на рынке принято понимать совокупность различных приемов и способов, обеспечивающих эффективное выведение продукта на целевой рынок, стимулирование его продаж и создание стабильного сообщества лояльных потребителей, выбирающих их всей массы сходных товаров продукт конкретной компании. Продвижение товара на рынке позволяет:

- сформировать образ престижности, инновационности и его ценовой доступности;
- предоставить информационное обеспечение потребителям об ассортименте компании;
- трансформировать стандарты восприятия продукции;
- поддерживать привлекательность продукции компании и ее сервис;
- увеличить спрос на товары и услуги компании класса премиум;
- развивать бытовую систему компании и стимулирование персонала, непосредственно занятого в сфере сбыта;
- формировать благоприятный имидж компании.

Результатом действий компании по продвижению является ответная реакция потребителя: совершение потребительского выбора, непосредственно приобретение (покупка), удовлетворение потребности, распространение положительной информации о товаре и компании.

Продвижение товара на рынке осуществляется по определенному алгоритму (рис. 1).

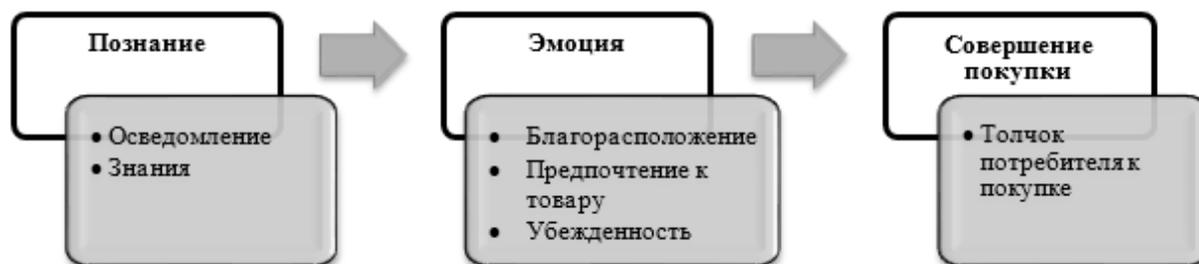


Рис. 1. Алгоритм продвижения товара на рынке

Как видим, для продвижения товара на современных рынках требуется гораздо большее, чем простое производство качественного товара, установления привлекательной цены на него и обеспечения его доступности для целевой аудитории. Необходимо осуществлять активные действия, нацеленные на распространение информации для продвижения товаров и позиционирования компании на рынке, которая может быть доведена до потребителя посредством фирменного названия, упаковки, оформления витрин магазинов, выставок, участия в ярмарках, сообщений в СМИ, а также посредством прямого взаимодействия торговых представителей компании с покупателями. Традиционно в маркетинге делят способы продвижения товаров на следующие четыре вида, каждый из которых обладает своими особенными характеристиками (рис. 2).

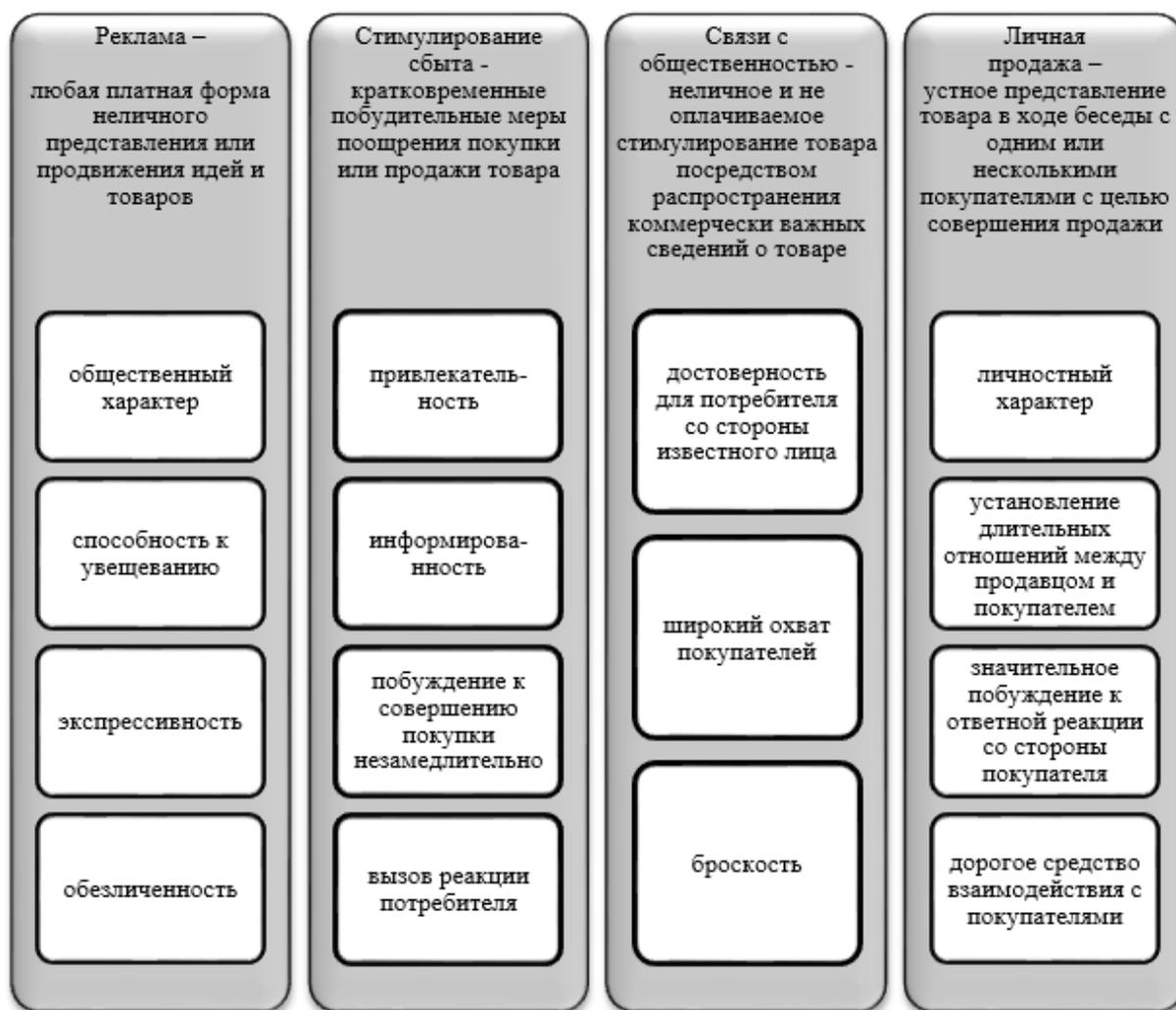


Рис. 2. Виды продвижения товаров на рынке

Данные виды продвижения товаров должны использоваться одновременно, образуя интегрированный подход к продвижению товаров и услуг, что обеспечивает возникновение синергетического эффекта.

Несмотря на достаточную эффективность традиционных видов маркетинга на современном этапе развития появляются его новые виды, формирующие нестандартные подходы к продвижению товаров и позиционированию компаний на рынке. К ним можно отнести:

- нейромаркетинг;
- когнитивный маркетинг;
- buzz-маркетинг;
- блог-маркетинг;
- event-маркетинг.

Нейромаркетинг представляет собой такой вид продвижения товаров, который дает возможность выстраивания максимально эффективной политики в сфере сбыта

продукции, используя психологические, а порой и физиологические особенности потребителей. Основные инструменты, используемые в нейромаркетинге, представляют собой инструменты нейронауки и подразделяются на три категории (рис. 3).



Рис. 3. Основные инструменты, используемые в нейромаркетинге [1]

Наиболее активно используемым инструментом нейромаркетинга является окулография, позволяющая определить, на каких элементах дизайна сфокусировал взгляд покупатель; какие части товара или детали рекламы привлекли внимание, а какие были проигнорированы или находились в «слепой зоне», а также те реперные точки, которые в итоге стали мотивами выбора и приобретения товара.

Когнитивный маркетинг представляет собой комплекс осуществляемых компанией маркетинговых действий по созданию и продвижению своего продукта, основанный на исследовании познавательного опыта покупателя, его обучении и повышении уровня потребительской культуры [2]. С помощью технологий когнитивного маркетинга создаются стандарты потребления, у покупателя формируется ассоциативный ряд, который в конечном счете обеспечивает поведенческие действия по принятию покупателями позитивных решений по отношению к продукту компании.

Buzz-маркетинг является одной из разновидностей вирусного маркетинга, в которой посредством искусственно созданных и распространенных слухов с помощью использования креативного контента, интерактивных событий и агентов влияния на целевую аудиторию создается ажиотаж от предвкушения нового продукта. В результате использования технологий buzz-маркетинга достигается повышение узнаваемости как товара, так и самой компании, предоставляется возможность покупателям попробовать, протестировать продукт, а значит и увеличить вероятность совершения покупки.

Блог-маркетинг представляет собой формирование контента посредством таких технологий, как видеообзоры, подкасты и вообще любые способы рассказать о продукте максимально непредвзято, потенциально интересного для целевой аудитории компании. Основная суть технологии заключается в том, что он не акцентирует внимание на одних только преимуществах товаров или услуг, с помощью обзора товар представляется как набор объективных качественных и количественных характеристик. Результатом использования блог-маркетинга становится повышение доверия и лояльности целевой аудитории, перевода ее в статус лояльных покупателей.

Event-маркетинг или событийный маркетинг является специально разработанной совокупностью мероприятий для продвижения товаров или роста узнаваемости компании с помощью какого-либо запоминающегося события, проводимого на государственном, региональном или муниципальном уровнях, или организованного специально для конкретной компании. В качестве основных инструментов Event-маркетинга выступают церемонии открытия, приемы, презентации, конференции, дни открытых дверей, круглые столы, выставки. Результатом использования данных технологий является получение прибыли в краткосрочный период за счет коммерческих действий в процессе проведения события, а также получение прибыли в долгосрочной перспективе за счет создания позитивного имиджа компании.

Все рассмотренные новые виды маркетинга используют нестандартные подходы и креативные идеи в продвижении товаров и формированию имиджа компании на рынке, что оказывает влияние на потребительское поведение и предопределяет потребительский выбор.

Как видим, новые виды маркетинга по объективным причинам становятся более эффективными, поскольку активно используют результаты научных исследований, в первую очередь, те, которые предоставляют IT-технологии. Соответственно, для эффективной деятельности по продвижению товаров на рынке и позиционированию компании в конкурентной среде маркетологи должны обладать определенными

знаниями в данной сфере и уметь применять прикладные инструменты информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Правильное использование инструментов новых видов маркетинга обеспечивает компаниям значительные конкурентные преимущества, такие как возможность прогнозирования поведения потребителей, контрагентов и конкурентов, а также оказывать влияние на них, моделируя выгодные компании деловые ситуации.

Литература

1. Дершень В. Инструменты нейромаркетинга: проблемы и перспективы / В. Дершень // Наука и инновации, 2018. – № 184. – С. 18-22.

2. Инновационный маркетинг: учебник для бакалавриата и магистратуры / С.В. Карпова [и др.]; под редакцией С.В. Карповой. — М.: Изд-во Юрайт, 2018. - 457 с. [Электронный ресурс] URL: https://studme.org/78064/marketing/innovy_marketing (дата обращения: 01.12.2019).

УДК 339.138

Специфика военно-силовой социальной рекламы

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, управление и организация на предприятиях»;

Первова Александра Михайловна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Статья посвящена изучению задач социальной рекламы, исходящей от органов, которым государство делегировало полномочия по применению силовых методов решения проблем. Определена ее роль в профилактике правонарушений, формировании престижности военно-силового блока, пропаганде службы по контракту и военного образования, проведению информационно-разъяснительной работы.

На современном этапе общественного развития эффективность функционирования силовых структур РФ в динамичных, качественно новых геополитических и социально-экономических условиях во многом зависит от того, насколько продуктивно осуществляется деятельность по внедрению привлекательного

образа самих Вооруженных сил и тех органов, которым государство делегировало полномочия по применению силовых методов решения проблем.

Длительные наблюдения процессов укомплектования и функционирования силовых структур (армии и правоохранительных органов) в большинстве стран мирового сообщества свидетельствуют о значительном вкладе рекламы в формировании и поддержании имиджа вооруженных сил государства, а также роста престижности службы в силовых структурах.

Военно-силовая реклама исходит в основном от трех российских силовых ведомств: Министерства обороны, Министерства внутренних дел и Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

В качестве неотъемлемого инструмента пропаганды реклама обеспечивает военно-силовые структуры необходимыми человеческими ресурсами. Во многих странах, где в рамках государственной политики используется военно-силовая реклама, она стала чертой привычного образа жизни населения. Посредством скрупулезно выверенным акцентам, корректно сформулированному послы, учитывающему современные тенденции в рекламе, у молодых людей формируется позитивное отношение к армии и силовым структурам, уважение к защитникам страны.

Высокая эффективность военно-силовой рекламы объясняется тем, что она является элементом взаимодействия силовых структур и общества и осуществляет функциональную нагрузку, в результате которой достигается гармонизация отношений между вооруженными силами и гражданским населением страны. А ее основу составляют не идеологические штампы, оторванные от реальной действительности, а вполне конкретные потребности, влечения, интересы живых людей [1].

Военно-силовая реклама представляет собой социально-культурный феномен, имеющий вид речевой коммуникации, воздействующий на рациональную и эмоциональную сферу субъекта с помощью вербальных и невербальных средств. Она преследует как социальные, так и коммерческие цели. При этом коммерческая цель часто достигается посредством создания положительных социальных образов, а положительный социальный эффект основывается на яркой подаче коммерческой значимости военно-технической продукции и косвенной пропаганде привлекательности военной службы.

Тем не менее, именно социальная составляющая является наиболее важной в военно-силовой рекламе, поскольку решает большой объем задач, таких как [2]:

- профилактика правонарушений;

- формирование престижности военно-силового блока;
- реклама службы по контракту и военного образования;
- проведение информационно-разъяснительной работы.

Профилактика правонарушений с помощью рекламы осуществляется для формирования у населения уважительного отношения к закону и его представителям, а также понимание необходимости соблюдения правовых норм. Это позволит чаще и результативнее привлекать граждан к сотрудничеству в предотвращении правонарушений и поимке преступников.

Формирование престижности военно-силового блока направлено на создание благоприятного образа (имиджа) силовых структур и реализуется с помощью рекламных инструментов за счет широкого информирования населения о том, что в лице силовых структур они обретают надежного партнера, гаранта стабильности в обществе [3]. Пример использования рекламы в процессе формирования престижности военно-силового блока представлен на рис. 1.

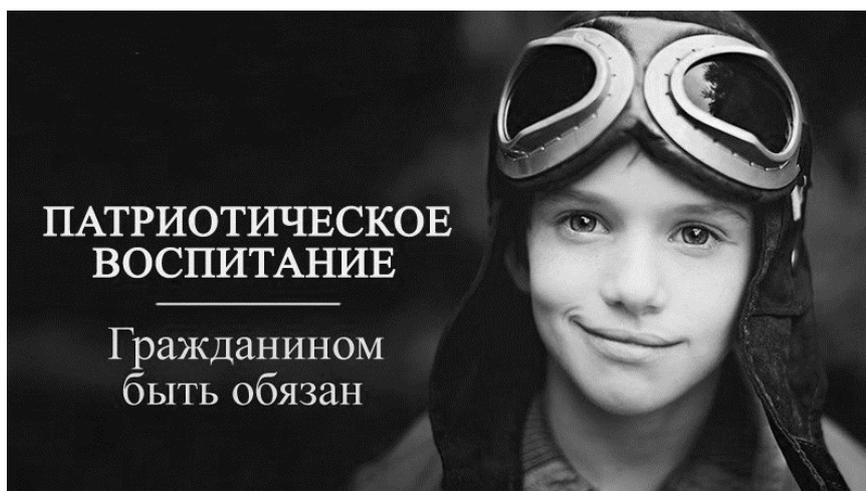


Рис. 1. Пример использования рекламы в процессе формирования престижности военно-силового блока

Реклама службы по контракту и военного образования призвана формировать у молодых людей осознание необходимости выполнить свой долг перед государством и народом на предлагаемых условиях, побуждать к выбору военной специальности и поступлению на военную службу, акцентировать внимание на тех возможностях, которые предоставляет служба в силовых структурах (денежное довольствие, военная ипотека, все льготы, преимущества и привилегии, выдвижение на вышестоящие должности и т.д.). Пример рекламы службы по контракту и военного образования представлен на рис. 2.

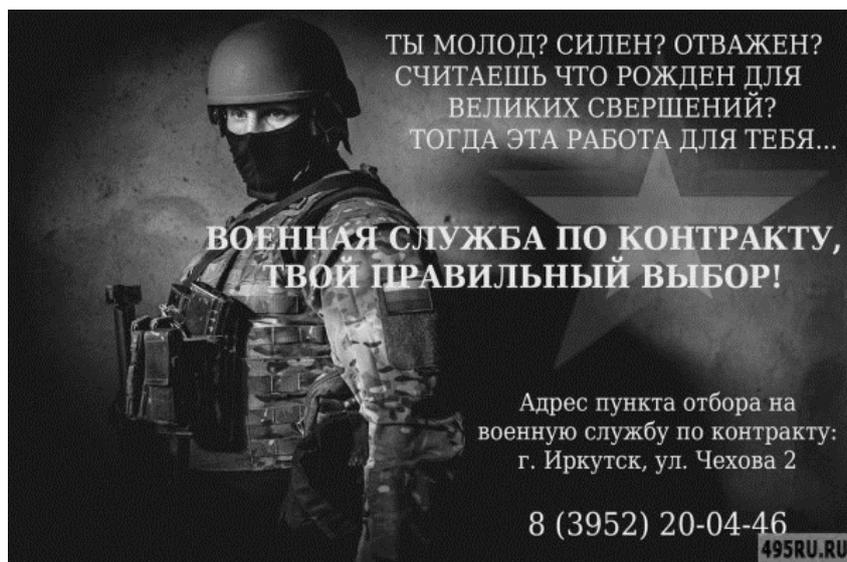


Рис. 2. Пример рекламы службы по контракту и военного образования

Проведение информационно-разъяснительной работы позволяет с помощью рекламы донести до населения как до налогоплательщика информацию о необходимости содержания силовых структур и расходовании средств на создание и поддержание в рабочем состоянии военно-силовой инфраструктуры. Пример такой рекламы представлен на рис. 3.



Рис. 3. Пример использования военно-силовой рекламы в рамках проведения информационно-разъяснительной работы

Таким образом, военно-силовая социальная реклама, во-первых, отображает потребности государства в решении тех или иных значимых для российского общества задач (например, сплочение нации перед внешними угрозами), а во-вторых, позволяет решить свои внутренние проблемы (например, преодоление дефицита

квалифицированных трудовых ресурсов в военно-силовых структурах, одновременно поднимая их престиж в глазах общества).

Литература

1. Кандалов В.И. Рекламная деятельность Вооруженных сил Российской Федерации и пути ее совершенствования: дисс. ... канд. экон. наук (20.01.07 – Военная экономика, оборонно-промышленный потенциал) / В.И. Кандалов; рук. работы М.И. Ломакин. – Военный университет МО РФ. – М., 2003. – 210 с.
2. Кузнецов П.А. Социальная реклама. Теория и практика: учеб. пособие / П.А. Кузнецов. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 176 с.
3. Бусловский В.Н. Привлечение граждан к прохождению военной службы по контракту: основные направления военно-информационной работы / В.Н. Бусловский // Военная мысль. – 2004. – № 11. – С. 2-8.

УДК 330.322.12

Бизнес-ангелы как основные инвесторы инновационных проектов

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, управление и организация на предприятиях»;

Пионткевич Виктория Игоревна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассмотрена деятельность такого экономического субъекта, как бизнес-ангел и определены его отличительные черты. Исследованы типы бизнес-ангелов и основные отрасли, в которые инвестируют бизнес-ангелы.

Инновационный бизнес – это вид предпринимательской деятельности, заключающийся в прикладном использовании новшеств, технических и технологических инноваций и ориентированный на коммерциализацию результатов научных исследований, не имеющих аналогов на рынке.

Инновационный бизнес характеризуется значительными отличиями от других бизнес-проектов в части механизмов обеспечения финансирования, например, от

традиционного банковского кредитования и дополнительной эмиссии долевых/долговых ценных бумаг.

Высокая степень неопределенности, значительные риски, отсутствие кредитной истории и низкая стоимость ликвидных активов, которые могут использоваться в качестве залоговой базы, обуславливают недоступность кредитных ресурсов банковского сектора, а также привлечения средств фондового рынка отечественным малым и средним инновационным бизнесом.

В этом случае практически единственным способом привлечения средств для данной категории экономических субъектов становится привлечение бизнес-ангелов, особой категории инвесторов, которые в обмен на предоставление финансовых ресурсов на «посевной» (seed) и «начальной» (start-up) стадиях получают часть пакета акций, которые через несколько лет могут быть реализованы по гораздо более высокой цене, чем первоначальные инвестиции.

Соответственно, бизнес-ангел – это частный венчурный инвестор, который обеспечивает финансовую и экспертную поддержку компании на этапах становления и начального развития [1].

Бизнес-ангелы осуществляют венчурное (рисковое) инвестирование, главной особенностью которого является предоставление на долгосрочной основе (3-7 лет) денежных средств без материального обеспечения (залога), поручительства третьих лиц или гарантий.

Снижение рисков таких вложений до приемлемого уровня достигается посредством определенных инструментов, таких как инвестирования одновременно в несколько компаний, тщательного мониторинга и отбора проектов (due diligence), участия в управлении компанией.

Не стоит забывать, что, несмотря на само название «бизнес-ангел», данные инвесторы являются профессиональными инвесторами. Их рискованные инвестиции основываются на очень точных расчетах и опыте работы с подобными проектами, поэтому рассчитывать на финансирование инновационного проекта могут поистине перспективные, даже прорывные, проекты.

Процесс отбора объектов для инвестиций внутри сети бизнес-ангелов достаточно жесткий (рис. 1). Из всей массы поступающих идей инновационного бизнеса до стадии инвестирования доходят не более 2,6 %.

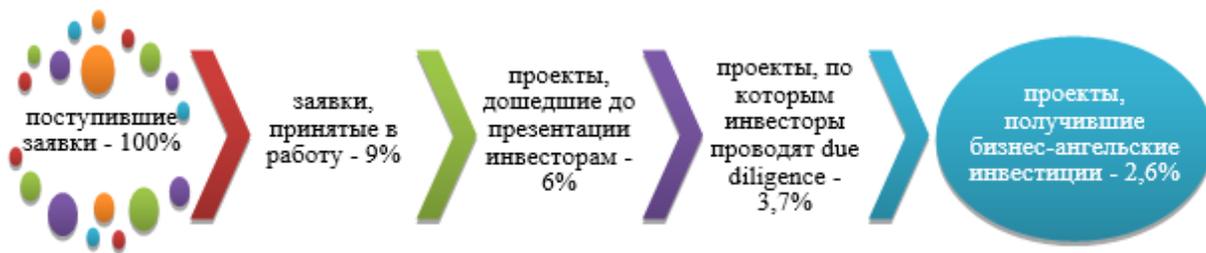


Рис. 1. Процесс отбора объектов для инвестиций внутри сети бизнес-ангелов [2]

Бизнес-ангелы становятся все более важным элементом современной экономической деятельности. Они обеспечивают становление и реализацию наиболее перспективным инновационным проектам, технологиям и бизнес-идеям, многие из которых впоследствии могут стать неотъемлемой частью жизнедеятельности всего человечества. Подтверждением этому является то, что десятки всемирно известных компаний, такие, как Amazon, Google, Yahoo, Intel, на начальном этапе развития были профинансированы именно бизнес-ангелами.

Отраслевая принадлежность инновационного проекта не так уж важна бизнес-ангелам. Для них главное – перспективность, а значит и доходность инновации. Соответственно, структура инвестиций бизнес-ангелов по отраслям экономики достаточно разветвлена (рис. 2).

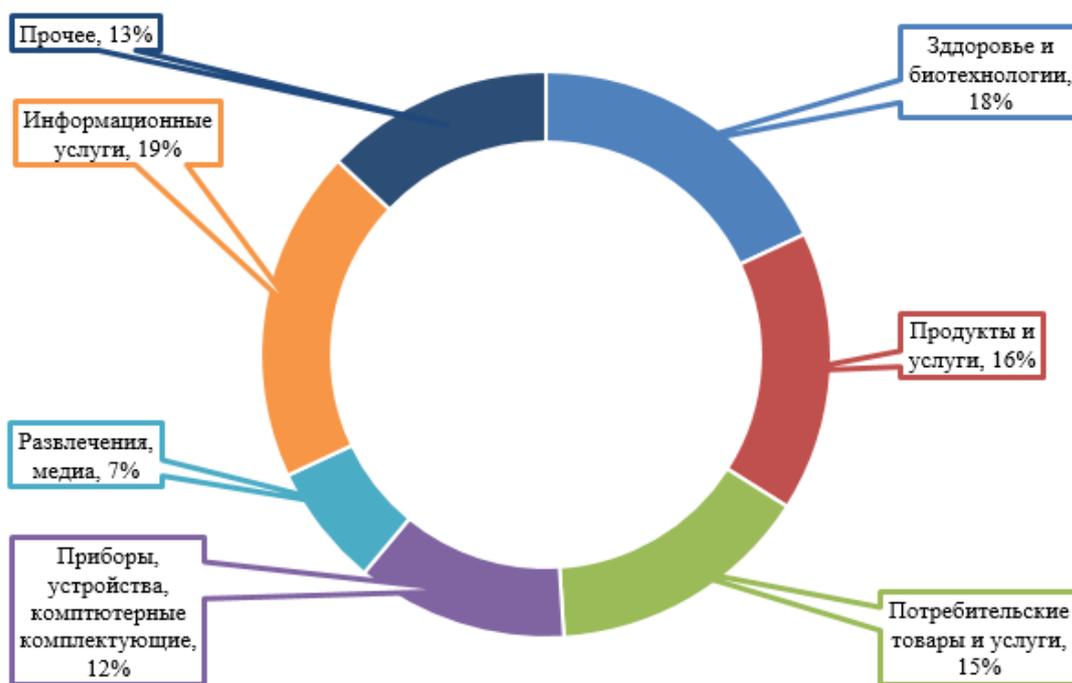


Рис. 2. Отраслевая структура финансирования инновационных проектов бизнес-ангелами [2]

Особенность бизнес-ангелов как инвесторов состоит в том, что они не требуют от инициатора инновационного бизнеса никаких залогов и не получают дивиденды на вложенный в бизнес капитал. Полученную прибыль они реинвестируют в развитие

проекта, целенаправленно увеличивая его стоимость, посредством не только профессионального инвестирования, но и осуществлением консалтинга, кураторства и помощи в продвижении на рынок как инновационного продукта, так и самой компании.

Несмотря на общую для всех бизнес-ангелов цель – максимизировать стоимость проинвестированного бизнеса и по истечении оговоренного срока продать свою долю, а сумму, полученную за сделку направить вновь на инвестирование инновационного проекта, – в зависимости от особенностей процесса инвестирования выделяют несколько основных типов бизнес-ангелов.

Наиболее распространенная классификация типов бизнес-ангелов дана Д.Р. Эвансом (рис. 3).

Корпоративные – бизнес-ангелы посредством финансирования инновационного бизнеса занять руководящую должность и, соответственно, инвестируют в один инвестиционный проект значительные суммы.

Бизнес-ангелы-энтузиасты – вкладывают небольшие суммы одновременно в несколько инновационных проектов, непосредственно не участвуя в управлении своими инвестициями.

Ангелы-предприниматели – вкладывают значительные суммы инвестиций, осуществляя таким образом диверсификацию собственного бизнеса, не планируя занимать должности в инвестируемом инновационном бизнесе.



Рис. 3. Типы бизнес-ангелов

Микроуправляющие бизнес-ангелы – финансируют до четырех инновационных проектов одновременно, жестко контролируя свои инвестиционные ресурсы посредством вхождения в Совет директоров, что позволяет не ограничивать инновационную активность инициаторов проекта.

Ангелы-профессионалы – финансируют одновременно несколько инновационных проектов. Но помимо денежных средств предоставляют экспертную оценку, хотя активно в инновационном бизнесе не участвуют.

Подводя итоги, следует отметить, что в становлении и устойчивом развитии национальной инновационной системы большую роль играет не столько объем финансирования НИОКР, сколько инвестиции в их результаты, так как это обеспечивает коммерциализацию исследований и разработок.

Это обуславливает необходимость улучшения инвестиционного климата на территории РФ, в состав которого входит эффективный финансовый рынок и развитая инвестпроводящая инфраструктура, содействующая стартапам инновационного бизнеса, поддерживающая финансирование этих компаний.

Литература

1. Christine K. Volkmann, Kim Oliver Tokarski, Marc Grünhagen. *Entrepreneurship in a European Perspective: Concepts for the Creation and Growth of New Ventures* / Christine K. Volkmann, Kim Oliver Tokarski, Marc Grünhagen // Springer Science & Business Media, 2010. – 499 p.

2. Бизнес-ангел – это частный инвестор инновационных стартапов на ранних стадиях развития. [Электронный ресурс] URL: <https://financc.ru/investicii/biznes-angel-eto.html> (дата обращения: 05.12.2019).

3. Шарифьянова З.Ф. Бизнес-ангелы как особый вид венчурных инвесторов: тенденции и проблемы развития в России / З.Ф. Шарифьянова, Р.Р. Хажиева // *Инновационная наука*. – 2016. – № 2-2 (14). – С. 143-149.

Стратегии коммерциализации инноваций

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, управление и организация на предприятиях»;

Скворцова Анастасия Сергеевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье исследуется процесс выбора стратегии коммерциализации инноваций. Определены участники процесса коммерциализации, а также их юридические права на инновационные продукты, обладателями которых они становятся в зависимости от их возможностей и способностей к внедрению полученных результатов интеллектуальной деятельности в производство. Выделены факторы, определяющие выбор стратегии коммерциализации инноваций. Даны характеристики типовых стратегий коммерциализации инноваций.

Жесткая конкуренция на рынках, активизировавшаяся в связи с процессами глобализации и интеграции отдельных национальных экономик во всеобщую мировую экономическую систему, приводит к тому, что побеждают в борьбе за клиента те хозяйствующие субъекты, которые способны извлекать прибыль за счет новой научно-организационной комбинации производственных факторов. В современных условиях из всей массы результатов научных исследований до потребителя в качестве инновационного продукта, отвечающего динамично меняющимся потребностям, доходит лишь незначительная часть. Основная масса инноваций так и остается в виде научно-исследовательских разработок.

Трансформация результатов научных исследований в продукт, не имеющий аналогов на рынке, но удовлетворяющий существующие или вновь возникшие потребности общества, представляет собой процесс коммерциализации инноваций. При этом коммерциализация инноваций не ограничивается только лишь производством инновационной продукции (коммерциализация продуктовых инноваций). Коммерциализация инноваций может заключаться в использовании новых технологий или (коммерциализация инновационных процессов), создании новых товарных рынков (коммерциализация рыночных инноваций), изменении состава и содержания управленческих процессов (коммерциализация управленческих инноваций).

Сложность процедуры коммерциализации инноваций обуславливает обширный круг участников данного процесса (рис. 1).

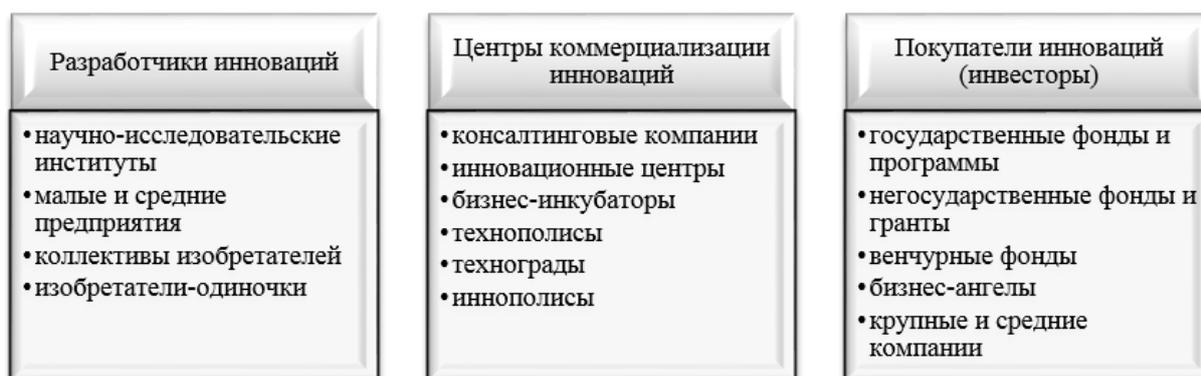


Рис. 1. Участники процесса коммерциализации инноваций [1]

Как видим, основными субъектами процесса коммерциализации являются: разработчики инноваций, т.е. те, кто обеспечивает приращение научного знания; покупатели инноваций, т.е. те, кто обеспечивает финансирование процесса превращения нового знания в продукт; центры коммерциализации инноваций, т.е. структуры, которые непосредственно осуществляют процесс трансформации результатов научных исследований в рыночный товар.

Коммерциализация инноваций – процесс достаточно сложный и сопряжен с большим количеством рисков, поэтому только часть предприятий, занимающихся разработкой и выведением инновационных продуктов на рынок, способна развиваться и приносить прибыль в агрессивной деловой среде, при этом сохраняя финансовую независимость и юридическую самостоятельность, и полное право собственности на результаты инновационной деятельности.

В процессе коммерциализации инноваций результаты этой деятельности могут быть разделены между участниками различным образом. И в зависимости от того, кто в конечном итоге становится собственником инновационного продукта – самостоятельное использование разработчиком, переуступка части прав на инновацию или полная передача прав на инновацию – выделяют ряд способов осуществления инновации, которые и определяют стратегию ее коммерциализации (рис. 2).

Очевидно, что основным фактором, определяющим собственника авторского права на инновационные продукты, являются инвестиции, так как от объема финансовых ресурсов зависят возможности разработчиков инноваций осуществлять научные исследования и разработки, и способность внедрять полученные результаты интеллектуальной деятельности в производство посредством эффективных маркетинговых мероприятий и рекламных кампаний и PR-акций.



Рис. 2. Способы коммерциализации инноваций [2]

Однако не стоит забывать, что на выбор стратегии коммерциализации инноваций оказывает влияние совокупность различных факторов, которые можно объединить в четыре группы: внутренний потенциал инновации; коммерческий потенциал разработчика инноваций; рыночная среда; прогноз технико-экономических результатов коммерциализации инноваций. Их совокупность представлена на рис. 3.

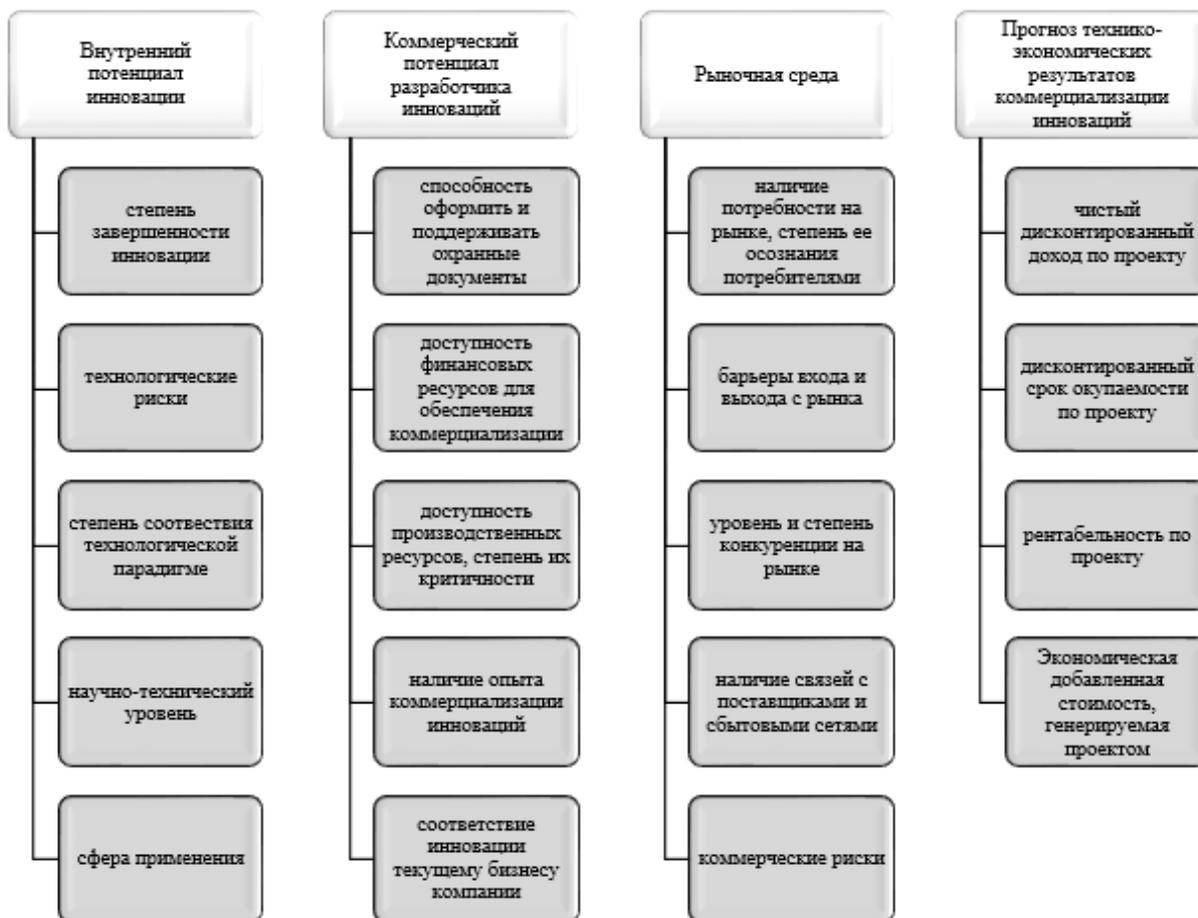


Рис. 3. Ключевые факторы, определяющие выбор стратегии коммерциализации инновации

Соответственно, выбор стратегии коммерциализации инновации включает в себя [3]:

- анализ факторов, оказывающих влияние на процесс коммерческого использования результатов инновации;
- выбор принципиального способа коммерциализации инновации (создание инновационной монополии на основе имеющейся интеллектуальной собственности, переуступка части или всего объема прав интеллектуальной собственности по договору лицензии, совмещение самостоятельного использования и переуступки прав и др.);
- идентификацию, анализ и оптимизацию ключевых показателей, влияющих на эффективность коммерциализации.

В конечном итоге выбор осуществляется из четырех принципиально различных стратегий коммерциализации инноваций (табл. 1).

Таблица 1

Типовые стратегии коммерциализации инноваций [4]

Вид стратегии коммерциализации инновации	Характеристика стратегии коммерциализации инновации	Примечание
Продажа «сырых» прав на интеллектуальную собственность	завершение разработки, регистрация прав на результаты интеллектуальной деятельности (патенты, авторские свидетельства), поиск покупателя (чаще всего крупных компаний и предприятий) и продажа патентов	самый простой и быстрый путь коммерциализации, не требующий дополнительных ресурсов для реализации разработки, выпуска и поддержки конечного продукта
Лицензирование технологии	владение правами и обслуживание патента или технологии автором или собственником с передачей прав на ее использование по лицензионному договору третьим лицам	относительно низкокзатратный путь коммерциализации, требующий лишь грамотной поддержки охранных документов
Создание стартап-компаний для последующего поглощения	привлечение инвестиционных средств для создания компании, доработка технологии до готовности к производству и, возможно, начало продаж	изначально подразумеваемый коммерческий результат заложен не столько в продаже готовых продуктов, сколько в продаже компании крупному партнеру (или конкуренту)
Создание стартап-компаний для самостоятельной реализации разработки	запуск производства и вывод на рынок собственных продуктов и получение коммерческого результата	наиболее основательный и долгосрочный путь коммерциализации, при которой владелец получает не только интеллектуальную собственность и команду, но и работающую компанию, генерирующую доход

Выбор и реализация конкретной стратегии коммерциализации инновации во многом определяются первоначальными условиями, такими как патентопригодность результатов научно-исследовательской разработки, наличие команды профессионалов, готовых и способных разработать проект и довести его до стартап-компания, возможность привлечь инвестиции для запуска стартап-компания, политика

разработчика инноваций по отношению коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности и прочих.

Итак, в современных условиях социально-экономического развития уровень конкуренции практически на всех рынках приводит к необходимости внедрения инновационной продукции. Компании используют инновационные инструменты и технологии для обеспечения производства инновационной продукции (работ, услуг). А выбор стратегии коммерциализации инноваций обеспечивает успех, поскольку именно она обеспечивает лидерство компании и лояльность потребителей.

Литература

1. Антонова Ю.В. Коммерциализации инноваций как основной этап инновационного процесса. / Ю.В. Антонова, С.Д. Парфенов. [Электронный ресурс] URL: <http://www.kilouma.-prakticheskaya-uslo/stranica> (дата обращения: 04.12. 2019).

2. Эффективность способов коммерциализации инноваций. [Электронный ресурс] URL: <http://nanocarbon.com.ru/analytic05.php> (дата обращения: 04.12. 2019).

3. Валдайцев С.В. Стратегическое планирование коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности / С.В. Валдайцев, Е.А. Спиридонова, С.В. Мясникова // Вестник СПбГУ. Серия 5: Экономика. – 2009. – № 2. – С. 70-81.

4. Гершанок Г.А. Основы инновационного предпринимательства: учеб. пособие / Г.А. Гершанок. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. – 165 с.

Слияние и поглощение как формы корпоративной интеграции

Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, управление и организация на предприятиях»;

Соловьева Юлия Андреевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В настоящей статье раскрывается сущность слияний и поглощений компаний как суверенных экономических субъектов, действующих на конкурентных рынках. Также определены цели и основные мотивы корпоративной интеграции. Выявлены как положительные эффекты, так и отрицательные последствия слияний и поглощений.

В рыночных условиях для решения проблем, стоящих перед предприятием, возникает необходимость объединения (интеграции) предприятий. Это связано, прежде всего, с необходимостью достижения финансовой устойчивости предприятий в условиях сильной конкуренции.

Основными целями интеграции являются:

1. сокращение продолжительности создания и внедрения новых технологий;
2. повышение конкурентоспособности продукции на рынке;
3. снижение себестоимости продукции;
4. рост рентабельности и прибыли.

Среди основных форм расширения бизнеса обычно выделяют горизонтальную и вертикальную интеграции. Горизонтальная интеграция – объединение компаний, занимающих одну рыночную нишу. Вертикальная интеграция – объединение компаний разных уровней, направленное на повышение эффективности транзакций.

По мере развития рыночных отношений многие юридические лица сталкиваются с ситуацией быстрого и своевременного реагирования на изменение ситуации в экономике, поэтому с каждым годом происходит все больше слияний и поглощений. В последние годы в России все чаще используются новые технологии и опыт зарубежных стран в «слиянии-поглощении» юридических лиц. За рубежом слияния и поглощения не имеют четкого различия.

Согласно Федеральному закону «Об акционерных обществах», под слиянием понимается возникновение новой компании путем передачи ей всех прав и обязанностей двух или более компаний с прекращением действия последней, а также

слияние компаний – это прекращение деятельности одной или нескольких компаний с передачей всех их прав и обязанностей другой компании; это более узкий термин для конкретной юридической процедуры, которая может следовать или не следовать за поглощением [1].

Термин «поглощение» более общий и используется для описания передачи права собственности. Приобретение происходит, когда одна компания становится основным владельцем и получает контроль над другой компанией, ее дочерним предприятием или отдельными активами, такими как производственное предприятие [2]. Таким образом, слияния и поглощения представляют собой класс экономических процессов консолидации бизнеса и капитала, происходящих на макро- и микроэкономическом уровнях, в результате которых на рынке появляются более крупные компании.

Процедура сделок слияний и поглощений компаний состоит из следующих основных этапов:

Этап 1 – «Определение стратегии развития компании». На данном этапе компания принимает решение о целесообразности реализации стратегии в форме слияний и поглощений. Обсуждение перспектив слияний и поглощений компаний организовано на основе анализа рынка, конкурентов и внутренних данных компании.

Этап 2 – «Формирование стратегии». Данный этап начинается с выбора формы слияния или поглощения. Затем осуществляется поиск наиболее подходящей стратегии, в результате реализации которой компания компенсирует свои слабые стороны и увеличивает выгоды от присоединения активов суверенного экономического субъекта.

Этап 3 – «Идентификация кандидатов». В ходе данного этапа формируется база данных кандидатов и выбираются наиболее подходящие условия для выбранной стратегии.

Этап 4 – «Начальный контакт». На этом этапе проходят переговоры представителей компаний, активы которых подлежат слиянию или поглощению, осуществляется знакомство руководителей компаний и обмен обзорной информацией. Основываясь на результатах переговоров, они выбирают вариант прединвестиционного исследования.

Этап 5 – «Преинвестиционное исследование (Due Diligence)». В рамках данного этапа компания-покупатель или компания-продавец самостоятельно, или при содействии экспертов составляет детализированный отчет о состоянии присоединяемой компании, на основании которого принимается решение о продолжении сделки.

Этап 6 – «Ценообразование целевой компании». На данном этапе рассчитывается справедливая рыночная или инвестиционная стоимость имущества компании. Это наиболее сложный и растянутый во времени этап сделки, поскольку сам процесс оценки компании проводится, как правило, с использованием методов оценки в рамках трех подходов (затратного, доходного и сравнительного), а затем проводятся процедуры согласования и выведения итоговой стоимости компании.

Этап 7 – «Заключение сделки». Данный этап предполагает согласование юридических аспектов, вопросов налогообложения и бухгалтерского учета, государственной регистрации вновь созданного субъекта экономики.

Этап 8 – «Интеграция». Это заключительный этап сделки, который включает процесс объединения и адаптации компаний к совместной деятельности. В первую очередь это касается реструктуризации и модификации организационных структур управления, локализации информационных сетей и выстраивание обновленной инфраструктуры объединенного экономического субъекта.

Мотивы компаний имеют разный характер и могут быть классифицированы различными способами (рис. 1).



Рис. 1. Мотивы слияния и поглощения компаний [3]

Как следует из данных, представленных на рис. 1, основной целью слияний и поглощений является получение синергетического эффекта. Основной причиной

реструктуризации компаний в форме слияний и поглощений является стремление получить дополнительный эффект от активов двух или более предприятий, совокупный результат деятельности которых значительно превышает сумму результатов действий этих компаний, работающих как самостоятельные экономические единицы. Синергетический эффект в этом случае может возникнуть из-за следующих факторов.

Экономия на масштабе достигается, когда средние затраты на единицу продукции уменьшаются с увеличением объема производства. Слияние может быть целесообразным, если две или более компаний имеют дополнительные ресурсы. У каждого из них есть то, что нужно другому, и поэтому их слияние может быть эффективным.

Мотив монополии. Иногда в слиянии, главным образом горизонтального типа, решающую роль (публично или тайно) играет желание достичь или укрепить свое монопольное положение.

Преимущества слияния можно получить, сэкономив на дорогостоящей работе по разработке новых технологий и создании новых видов продуктов, а также за счет инвестиций в новые технологии и новые продукты. Существует также обмен высококвалифицированными специалистами или новейшими технологиями, доступными на предприятии в различных областях.

Улучшение качества управления. Устранение неэффективности. Слияния и поглощения компаний могут быть направлены на достижение дифференцированной эффективности, а это означает, что управление активами одной из фирм было неэффективным, и после слияния активы корпорации станут более эффективно управляемыми.

Налоговые мотивы. Действующее налоговое законодательство иногда поощряет слияния и поглощения, что приводит к снижению налогов или налоговых льгот.

Диверсификация производства. Возможность использования избыточных ресурсов. Диверсификация помогает стабилизировать поток доходов, что выгодно сотрудникам этой компании, как поставщикам, так и потребителям (за счет расширения ассортимента товаров и услуг).

Разница в рыночной цене компании и стоимости ее замены. Часто легче купить существующий бизнес, чем построить новый. Это целесообразно, когда рыночная оценка имущественного комплекса целевой компании значительно меньше стоимости замены ее активов.

Разница между ликвидацией и текущей рыночной стоимостью (продажи «вразброс»). В противном случае этот мотив можно сформулировать следующим

образом: возможность «покупать дешево и продавать дорого». Ликвидационная стоимость компании часто выше ее текущей рыночной стоимости. В этом случае компания, даже если она приобретена по цене, немного превышающей текущую рыночную стоимость, может впоследствии быть продана «случайным образом», по частям.

Однако слияния и поглощения не всегда выгодны для владельцев бизнеса, эти процессы могут значительно ухудшить состояние производственной деятельности. Часто очень сложно заранее оценить, какой эффект будет получен в долгосрочной перспективе. Результаты многих исследований по измерению эффекта слияний и поглощений дают очень противоречивые результаты.

По данным журнала «Mergers & Acquisitions Journal», 61 % всех слияний и поглощений не окупают вложенные в них средства. Исследование 300 слияний за последние 10 лет, проведенное Price Waterhouse, показало, что 57 % компаний, образованных в результате слияний или поглощений, отстают от других аналогичных представителей этого рынка с точки зрения развития и вынуждены разделяться на независимые корпоративные подразделения снова [4].

Можно сделать вывод, что каждая операция по слиянию и поглощению требует тщательного прогноза потенциальных выгод и запланированных затрат. Это не гарантия того, что в будущем компании получат то, что планировали. Каждая транзакция представляет риск, и руководство всегда должно ожидать возникновения проблем, которые не были приняты во внимание.

Литература

1. Федеральный закон от 26.12.1995 N 208-ФЗ (ред. от 04.11.2019) «Об акционерных обществах». [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/dnt/_LAW_8743/ (дата обращения: 07.12.2019).
2. Слияния и поглощения как форма корпоративной интеграции. Виды слияний и поглощений. [Электронный ресурс] URL: <http://topknowledge.ru/finansovyj-menedzhment/3972-sliyaniya-i-pogloshcheniya-kak-forma-korporativnoj-integratsii-vidy-sliyanij-i-pogloshchenij.html> (дата обращения: 07.12.2019).
3. Владимирова И.Г. Слияния и поглощения компаний / И.Г. Владимирова // Менеджмент в России и за рубежом. – 2002. – № 1. – С. 27-48.
4. Волкова Н.В. Экономические аспекты слияний и поглощений компаний / Н.В. Волкова. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-aspekty-sliyaniy-i-pogloshcheniy-kompaniy> (дата обращения: 07.12.2019).

**Торгово-экономическое сотрудничество России и Германии: исторический аспект
и современность**

Мордвинова Елена Сергеевна, студент направления «Экономика»;

Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрены вопросы торгово-экономического сотрудничества между Россией и Германией. В статье представлен исторический аспект отношений, развитие экономического сотрудничества на рубеже конца XX – начала XXI века.

Первое упоминание о российско-германских отношениях относится к временам правления княгини Ольги (945–964 гг.). Если «заглянуть поглубже» в историю, то можно сказать, что на протяжении многих столетий отношения между странами претерпевали изменения. Наиболее продолжительный период времени у власти находилась династия Романовых. Именно тогда российско-германский союз упрочился, следствием этого стало появление российских немцев. Иначе сложилась ситуация в первой четверти XX века, когда противоречия между такими военно-политическими блоками, как Антанта и Тройственный союз, привели к началу первой мировой войны. Несмотря на то, что отношения удалось урегулировать посредством заключения договоров и подписания соглашений, однако с приходом к власти Гитлера с Германией сотрудничество прекратилось, в последствие началась вторая мировая война. Обе страны в ходе войны понесли колоссальные потери. России удалось одержать победу в противостоянии фашистской Германии, но, тем не менее, экономика нашей страны серьезно пострадала.

Неустойчивость германской власти привела к разделению страны на 2 лагеря – на ГДР и ФРГ. Германская Демократическая республика была зоной советской оккупации, территорию которой группы советских войск покинули в сентябре 1994 года в результате разрядки международных отношений и окончания холодной войны. После распада СССР российско-германские отношения приобрели дипломатический характер. Торгово-экономическое сотрудничество до сих остается приоритетным направлением двусторонних отношений между странами.

На протяжении существования торгово-экономических связей между Россией и Германией в период с 90-х годов по настоящее время можно выделить несколько этапов, исходя из того, что на сотрудничество стран оказывали влияние как внешние, так и внутренние факторы. Каждый из данных этапов характеризуется рядом особенностей.

Первым, и в то же время самым сложным, этапом современных торгово-экономических отношений является период с 1991 по 1999 гг. Первоначальным фактором, осложняющим сотрудничество между странами в сфере экономики, послужила российская задолженность ФРГ. Она включает в себя долги частным немецким банкам, кредитным институтам, компаниям и фирмам, а также непосредственно немецкому государству. Основой задолженности немецким банкам послужили разнообразные кредиты, полученные СССР в 1989-1991 гг. Общий объем внешнего российского долга в отношении ФРГ на период с 1991 по 1993 гг. составил около 20 млрд марок, а с учетом процентных платежей – 28 млрд марок.

Другой существенной частью российского долга немецкому государству стала задолженность по трансфертным сделкам с предприятиями бывшей ГДР, величина которой была оценена ФРГ в 15,2 млрд немецких марок. На протяжении 1992-1994 гг. Россия пыталась обслуживать своевременно и в полной мере внешние долги, но это не всегда удавалось.

Период с 1998 по 1999 гг. можно охарактеризовать как кризис в развитии отношений России и Германии. Особенно это отразилось в торгово-экономической области. Так, объем товарооборота между странами сократился с 34 млрд немецких марок в 1997 г. до 29,5 млрд в 1998 г и до 26 млрд в 1999г. Значительно уменьшились поставки продовольственных товаров из Германии в Россию. Многим немецким фирмам в России пришлось заморозить свою деятельность или прекратить вовсе. Особенностью данного этапа явилось то, что участились визиты германских президентов в Россию и наоборот – встречи происходили как в ходе взаимных визитов, так и на международных мероприятиях. Также следует отметить, что российско-германские отношения можно рассматривать в контексте отношений России и стран Европейского союза, в частности тесное сотрудничество стран как членов «Большой Восьмёрки».

Начало XXI века как ознаменование перемен послужило расширением вопросов глобализации, а вместе с тем и началом нового этапа торгово-экономических связей между Россией и Германией. Для России начало нового столетия, прежде всего, связано с избранием на пост президента В.В. Путина, действия которого впоследствии

были направлены на укрепление российско-германского экономического сотрудничества. С 1999 года увеличился объём инвестиций на 660 млн немецких марок, это повлияло на то, что страны заинтересовались в создании совместных предприятий. В 2000 году товарооборот между странами составил около 40 млрд немецких марок, что превзошло показатели предыдущих лет. С начала 2000-х опорой экономического сотрудничества являлась обширная договорно-правовая база, включающая в себя и документы, охватывающие аспекты экономической кооперации стран, и договоры, подписанные на международном уровне. В данных документах отражены основные направления экономических отношений между странами (табл. 1) [5].

Таблица 1

Российско-германские соглашения, подписанные по итогам межправительственных консультаций на высшем уровне с 2001–2012 гг.

Дата и место подписания	Основное содержание соглашений
10 апреля 2001 г., Санкт-Петербург	– Межправительственное соглашение о сотрудничестве в области космоса. – Совместное заявление о продолжении программы по повышению квалификации руководящих кадров в экономике России.
9–10 апреля 2002 г., Веймар и Эрфурт	– Соглашение между Сбербанком России и АКА (Общество по кредитованию экспорта). – Соглашение о сотрудничестве в области деревообработки и мебельной промышленности. – Совместное заявление участников российско-германского проекта по разработке спутниковых геодезических приемников, оборудования и технологий межевания земель.
8–9 октября 2003 г., Екатеринбург	– Соглашение об оказании содействия России в сокращении ядерного потенциала. – Совместное заявление об облегчении поездок российских и германских граждан. – Совместное заявление о продолжении Программы по повышению квалификации руководящих кадров экономики России. – Меморандум о взаимопонимании по сотрудничеству в области пассажирских и грузовых перевозок.
20–21 декабря 2004 г., Гамбург и Шлезвиг	– Соглашение о разработке и производстве скоростного электропоезда нового поколения. – Совместное заявление о сотрудничестве в области транспорта. – Соглашение об изготовлении узлов к самолетам «А-320».
10–11 апреля 2005 г., Ганновер	– Совместное заявление на высшем уровне о стратегическом партнерстве в области образования, науки и инноваций. – 7 межведомственных соглашений и протоколов между российскими и германскими компаниями о сотрудничестве в различных отраслях экономики.
26–27 апреля 2006 г., Томск	Соглашение о стратегическом экономическом сотрудничестве между Межрегиональной ассоциацией экономического взаимодействия субъектов РФ «Сибирское соглашение» и Восточным комитетом немецкой экономики (установлен регулярный обмен информацией об экономических потенциалах сотрудничества).

Продолжение таблицы 1

16 июля 2009 г., Мюнхен	Подписаны соглашения: о научно-техническом сотрудничестве; о намерениях создать в России совместное предприятие по производству локомотивов нового поколения; о создании центра международной логистики и управления цепями железнодорожных поставок; Меморандум о взаимопонимании по проекту реконструкции аэропорта Пулково; уставные и регистрационные документы создаваемого Российско-германского энергетического агентства (РУДЭА); ряд кредитных договоров между банками.
14–15 июля 2010 г., Екатеринбург	Подписан пакет совместных документов по активизации сотрудничества в ряде областей, в том числе в здравоохранении, спорте, подготовке управленческих кадров.
Ноябрь 2012 г., Москва	Подписаны соглашения о сотрудничестве в сфере экономики, энергетики, транспорта, природоохранной деятельности, геологии и недропользования.

Двусторонние отношения достигли своего наивысшего развития, когда в 2012 году объём товарооборота рекордно составил порядка 80 млрд евро. После этого отношения между странами «пошли на спад» вследствие экономических санкций, примененных в отношении России.

Период снижения экономических показателей в российско-германских связях можно выделить как отдельный этап. С 2013 по 2016 гг. на экономические отношения между Россией и Германией большое влияние оказали политические события. Во многом на обострение отношения повлиял украинский кризис, когда канцлер Германии Ангела Меркель обвинила Россию в дестабилизации обстановки на Украине. С 2013 года также наблюдалось снижение товарооборота. Так в 2013 году объём взаимной торговли составил уже 76,5 млрд евро, по сравнению с 2012 годом отрицательное сальдо торгового баланса между странами составило около 4,5 млрд евро. А в первой половине 2014 года товарооборот сократился еще на 6,3 %. Общее снижение товарооборота продолжалось вплоть до 2016 года. Динамика показателей товарооборота представлена на рис. 1 [6].

Но в этот период было все не так критично, существовали и положительные моменты. Здесь огромную роль сыграло масштабное мероприятие – Зимние Олимпийские игры, – проводимое в Сочи. При подготовке к Олимпийским играм немецкие компании были заинтересованы в представлении в проектах инфраструктуры, а также в секторе услуг. По официальным данным, всего в подготовке приняли участие около 100 немецких компаний.

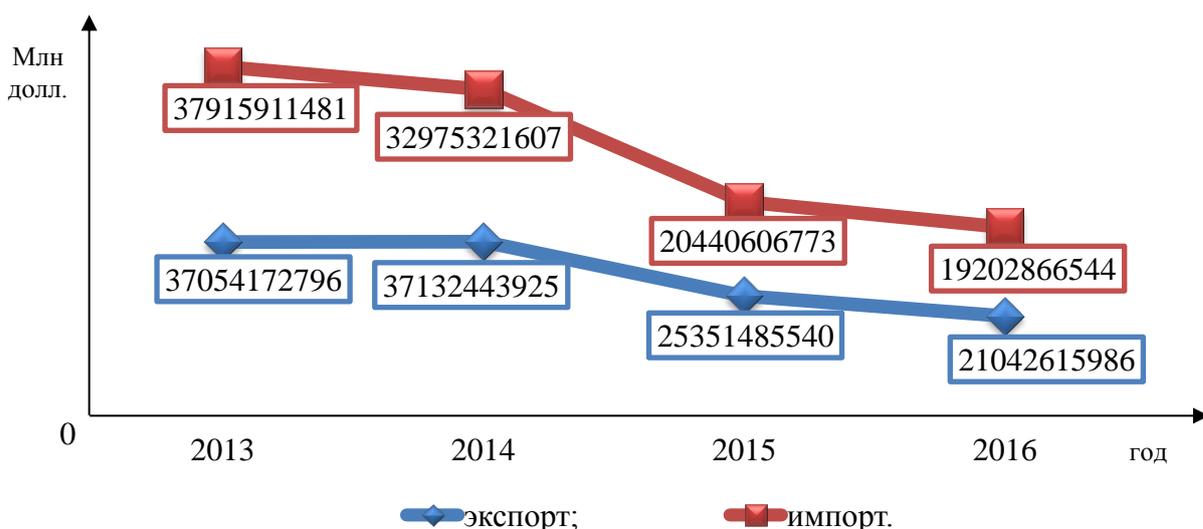


Рис. 1. Общий товарооборот России и Германии за период 2013-2016 гг.

Несмотря на сложившиеся трудности во взаимоотношениях сотрудничество продолжалось. В период с начала 2017 года и по сей день наблюдается положительная динамика в экономических показателях. Объем товарооборота начал стремительно расти, а также увеличился тем роста инвестиций. Величина немецких капиталовложений в российскую экономику превышает 20 млрд долларов, а объем российских инвестиций в немецкую экономику составляет 9 млрд долларов. На данный момент в России работают около 5 тысяч немецких компаний с числом занятых при этом около 270 тысяч человек, их суммарный оборот составляет более 50 млрд долларов. Более того, в Германии ведут бизнес около 1,5 тысяч предприятий с российским капиталом.

Россия и Германия на протяжении десятилетий ведут эффективное сотрудничество в сфере энергетики. Российские поставки в Германию покрывают почти треть потребностей немецкой экономики в природном газе и нефти. Реализованы многие значимые проекты, которые внесли существенный вклад в обеспечение энергобезопасности как Германии, так и всей Европы.

Для экономики любой страны важны отношения на международном уровне. Взаимоотношения России и Германии имеют многовековую историю, своеобразную и неординарную. Но наибольшее развитие отношения приобрели в конце XX века с распадом СССР и образованием Российской Федерацией. Огромное влияние на связи между странами оказали как внутренние политические факторы, например, смена главы государства в России, так и внешние, например, украинский кризис. Не всегда отношения были постоянными, они неоднократно претерпевали изменения.

На сегодняшний день Германия является одним из наиболее значимых внешнеэкономических партнеров. В настоящее время страны успешно сотрудничают в области энергетики, транспорта, автомобилестроения, инноваций, здравоохранения, медицины, культуры, образования, экологии, а наиболее важными остаются отношения в области экономики и финансов.

Литература

1. Авдокушин Е.Ф. Международные экономические отношения: учебник / Е.Ф. Авдокушин. – М.: Экономист, 2006. – 366 с.
2. Нольте Х.-Х. Россия и Германия в Европе: исторический опыт и перспективы / Х.-Х. Нольте // Новая и новейшая история. – 2005. – № 5 – С. 170-178.
3. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс] URL: <https://ru-stat.com/date-Y2013-2016/RU/trade/DE> (дата обращения: 09.12.2019).
4. Торгово-экономические отношения. [Электронный ресурс] URL: <https://russische-botschaft.ru/ru/information/dvustoronnie-otnosheniya/torgovo-ehkonomicheskie-otnosheniya/> (дата обращения: 10.12.2019).
5. Пучинская Ю.О. Экономические аспекты российско-германских отношений в 2000–2013 гг. / Ю.О. Пучинская // Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия: История России. – 2016. – № 1. – С. 91-99.
6. Егоров А.И. Российско-германские экономические отношения на рубеже 1990-2000-х годов / А.И. Егоров // Вестник НГТУ Им. Р.Е. Алексеева. Серия: Управление в Социальных Системах. Коммуникативные Технологии. – 2012. – № 2. – С. 70-76.

Особенности разработки мобильных приложений для iOS

Пивнева Светлана Валентиновна кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой

«Информатики и прикладной математики»;

Козлов Иван Олегович, магистрант

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный социальный университет», г. Москва

В статье рассмотрены особенности разработки мобильных приложений для различных OS, которые решают многофункциональные задачи в сфере информационных технологий, в том числе по созданию 3D анимации.

В настоящее время актуальна разработка различных приложений для мобильных устройств под iOS с расширением возможностей мобильного Интернета. Скажем, сегодня уже и в поездке людям доступно подключение к сети с планшета, телефона или других устройств, а специально созданные приложения повышают его эффективность и, даже, решают задачи архитектурной 3D визуализации.

Сегодня мобильные приложения, разработанные, к примеру, компанией Xamarin, для различных OS (операционная система), решают многофункциональные задачи в сфере информационных технологий, в том числе по созданию 3D анимации. Одни из них обеспечивают качественную связь с сетью, другие выбирают самый оптимальный маршрут, третьи оказывают помощь в поиске выгодных магазинов, доставку продуктов на дом обеспечивают другие приложения. Но в основе этого лежит специальная утилита, ускоряющая решение поставленной задачи, улучшая качество и повышая уровень комфортности жизни [1].

Приложения для мобильных устройств предназначены для рабочих и развлекательных целей. Одни успешно помогают бизнесменам и офисным работникам контролировать бизнес и вести по нему отчеты, разрабатывать дизайн в оригинальном и фирменном стиле. Другие обеспечивают качественное прослушивание музыки и просмотр фильмов, поддерживают средства общения и выполняют ряд других функций. Хотя все приложения находят своего потребителя, но специалистами отмечаются наиболее популярные, предпочитаемые компаниями, чья работа ведется в разных направлениях. Разработка именно таких программ и их реализация ведет к росту прибыли, поскольку компании упорно инвестируют в разработки, упрощающие самый сложный процесс ведения бизнеса.

Спрос на подобные приложения для мобильных устройств стабильно растет уже несколько последних лет. Напрашивается вывод, что на сегодняшний день актуальность разработки таких приложений вполне целесообразна и обязательно получит соответствующее признание пользователей.

Наибольшую коммерческую актуальность сегодня имеет разработка приложений для устройств на базе iOS.

Для выполнения плана продаж iOS подходит больше, чем Android. Пользователи AppStore загружают 75 % платных приложений. В GooglePlay этот показатель составляет только 43 % [2]. С финансовой точки зрения платформа iOS стабильно зарабатывает больше.

Пользователи продукции Apple – это целевая аудитория, не доминирующая по количеству, но отличающаяся самой высокой платежеспособностью. Именно поэтому данная услуга очень востребована на рынке.

Исследования показывают, что ежегодный доход пользователей устройств Apple на 40 % выше, чем у владельцев Android-смартфонов. Также обладатели продуктов Apple чаще имеют высшее образование.

Чтобы создать приложение для iOS, в среднем требуется в 2-3 раза меньше времени, чем на разработку продуктов для Android [3]. Это связано с тем, что у Apple меньше количество устройств и версий операционных систем. Разработка и тестирование происходят быстрее.

На данный момент в AppStore насчитывается свыше 2 млн приложений. По прогнозам аналитиков, уже через два года число приложений в магазине превысит 5 млн [4]. Создание продукта для iOS является идеальной отправной точкой для развития бизнеса.

Занимаясь активным продвижением своих продуктов, компания Apple определяет их как самые технологичные, стильные и современные. В связи с этим и приложения, доступные для пользователей платформы iOS, должны полностью соответствовать гаджетам, обладая высочайшим качеством исполнения.

С помощью создания приложений для устройств Apple многие виды бизнеса, как уже действующие, так и только начинающие развиваться, смогут в разы поднять свою эффективность, успешно решая целый ряд задач:

- информирование аудитории о новостях;
- донесение различной коммерческой информации;
- повышение узнаваемости бренда;
- увеличение клиентской базы;

- расширение каналов продаж и др.

Таким образом, мобильные приложения открывают новые возможности для коммерческих фирм, позволяя им стать ближе к своим клиентам.

Создание каждого проекта начинается с подробного изучения пользовательской аудитории и конкурирующих продуктов, поскольку глубокий анализ позволяет получить правильный ответ на поставленные вопросы. Так, о создании приложения стоит задуматься, если компания планирует:

1. осуществлять перевозки/доставку товаров;
2. оказывать различные транспортные услуги;
3. работать в сфере развлечений;
4. развиваться в области ресторанного бизнеса;
5. предоставлять туристические услуги;
6. производить операции с недвижимостью;
7. увеличить рост продаж в электронной коммерции.

В разработке программных продуктов для устройств Apple, в частности смартфонов (iPhone) и планшетных компьютеров (iPad) есть множество нюансов, которые необходимо учитывать специалистам:

1. Дизайн. Графическое решение может быть разработано индивидуально, полностью отражая специфику деятельности фирмы, либо быть, выполнено на основе шаблона.

2. Функциональность. При создании приложения нужно изначально быть нацеленным на его соответствие требованиям AppStore, где оно будет опубликовано после строгой модерации.

3. Кабинет разработчика. Если готовое приложение будет размещаться в App Store на аккаунте заказчика, но он еще не зарегистрирован, то регистрацию необходимо выполнить уже в начале работ над проектом. В противном случае приложение размещается в кабинете разработчика.

4. Публикация в AppStore. Процедура одобрения приложения в среднем занимает 2 недели. Оценка соответствия документу AppleReviewGuidelines включает анализ внешнего вида и содержания, архитектуры и кода программы.

5. Техподдержка. В любое приложение надо периодически вносить изменения, обновлять и добавлять функционал. Также требуется актуализация продукта под новые требования Apple.

Мобильные приложения дают достаточно много преимуществ для развития бизнеса, среди них:

- Имидж компании. Наличие мобильного приложения показывает, что компания идет в ногу со временем и развивает удобство использования услуг клиентом.

- Увеличение количества повторных продаж. Наличие мобильного приложения позволяет значительно увеличить повторные продажи услуг и товаров.

- Быстрая связь с клиентом. С помощью приложения можно в режиме реального времени информировать своих клиентов о скидках, акциях и давать другую необходимую информацию.

- Повышение лояльности клиентов. Благодаря использованию различных дополнительных предложений, адресных скидок и т.п. компания не только привлекает новых, но и удерживает существующих клиентов.

- Этапы разработки мобильных приложений для iOS. Разработка под iOS проходит в несколько этапов, каждый из которых важен, поскольку от их выполнения зависит, насколько качественно будет сделано приложение.

Решив создать мобильное приложение, следует изначально определиться с его тематикой и форматом. Это может быть программа для загрузок, входа в социальную сеть, мессенджер и пр. Потом можно приступать к непосредственной разработке, которая включает в себя [5]:

- составление технического задания. На этой стадии формулируют задачи нового продукта, что он должен дать пользователю, чем будет превосходить аналоги, на кого рассчитан и пр.;

- разработку проекта UI/UX. Понятие включает создание прототипа будущего продукта. В нём реализуются все прописанные в техническом задании функции. На этом этапе важно продумать, как будет приложение работать, какие опциональные кнопки разместить на экране;

- разработку концепции. Дизайн – важный инструмент, который определяет красоту приложения, его непохожесть на другие проекты, удобство использования;

- обрисовку экранов. Они разрабатываются в принятом дизайне. На этой стадии продумывается расположение иконок и кнопок, оформление;

- вёрстку. Этот этап нужен, чтобы превратить статичную картинку макета в интерактивный рабочий продукт [6]. Важно правильно соединить клиентскую и серверную часть нового приложения.

По сути, после выполнения этих этапов получается уже готовое приложение, но пока ещё оно «сырое». Поэтому требуется его протестировать. Практически всегда обнаруживаются ошибки, которые следует сразу устранять. Потом проводится второе

тестирование, контрольное. И если ошибок не обнаружено, то можно заявить о создании приложения. Пропускать хотя бы один из инструментов нельзя, они взаимосвязаны.

Имея на руках готовый проект, потребуется придумать под него «иконку». Она выступает самостоятельным графическим элементом. Создаётся в 6 различных размерах, при этом важно убедиться, что картинка корректно и красиво отображается на мобильных устройствах с разным ПО.

После всей проделанной работы наступает заключительный этап – публикация продукта. Приложение размещается в AppStore или Googleplay. Прежде чем отобразиться в маркетах, оно проверяется на соответствие стандартам площадок.

Литература

1. IDC: Опрос менеджеров корпоративного звена на предмет внедрения мобильных устройств на предприятии. [Электронный ресурс] URL: <http://idcrussia.com/ru/> (дата обращения: 02.12.2019).

2. Исследование Symantec: Статистика использования корпоративных мобильных приложений. [Электронный ресурс] URL: http://www.symntc.com/ru/out/nese/article.d=2036_01 (дата обращения: 02.12.2019).

3. Рейтинг мобильных операционных систем. [Электронный ресурс] URL: <http://w7phone.ru/windows-phone-tretya-po-populyarnosti-mobNnaya-os-v-mire-88798/> (дата обращения: 02.12.2019).

4. Компьютер Пресс: Корпоративные мобильные решения. [Электронный ресурс] URL: <http://compress.ru/article.aspx?id=10675> (дата обращения: 02.12.2019).

5. Melnikov B., Pivneva S. On the multiple-aspect approach to the possible technique for determination of the authors literary style / B. Melnikov, S. Pivneva // В сборнике: CEUR Workshop Proceedings. Selected Papers of the 11th International Scientific-Practical Conference Modern Information Technologies and IT-Education, SITITO, 2016. – pp. 311-315.

6. Pivneva S., Melnikov B., Kuptsov N. Infinitely complex sum of classification of non-commuting matrix S-sets / CEUR Workshop Proceedings. Selected Papers of the 1st International Scientific Conference Convergent Cognitive Information Technologies, Convergent, 2016. – pp. 56-63.

Воздействие социокультурных традиций на развитие экономики России

Радашкевич Вячеслав Владимирович студент направления «Экономика»;

Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрены вопросы социокультурных традиций России, в частности религии, искусства, менталитета, языка и влияния этих аспектов на развитие личности и общества. Социокультурные традиции являются результатом исторических, культурных и социальных процессов, протекавших в России на протяжении веков, что в свою очередь отразилось и на экономике страны.

За последние 10-15 лет в российском обществе произошел ряд существенных изменений, сформировался средний класс, усилилось социальное неравенство, изменился сам характер социальной стратификации. Такие трансформации в современном обществе побуждают в очередной раз рассмотреть особенности социокультурных традиций российского общества, ведь на сегодняшний день в повседневную жизнь россиян входят совершенно иные, новые ценности, ориентиры, модели и формы поведения.

До недавнего времени абсолютное большинство экономистов игнорировали фактор культуры при проведении анализа экономических явлений и процессов. Однако некоторые эксперты, такие как Кокшаров А.С., Орлова Е.А., Ядов В.А., утверждают, что традиции и привычки, присущие как отдельным народам, так и русскому, серьезно влияют на их экономические достижения. Чтобы понять воздействие социокультурной сферы российского общества, необходимо рассматривать ее в динамике, в процессе непрерывной модернизации и развития и в разветвлении, т.к. российская культура подлежит воздействию, как со стороны западного мира, так и со стороны восточного.

Начало разветвлению положило татаро-монгольское иго. До этого периода истории Русь развивалась как стандартное европейское государство. Это событие, в свою очередь, повлекло культурное «противоборство» внутри страны, столкновение демократических ценностей, таких как: индивидуализм, рационализм и авторитарных восточных традиций в обществе. Так, европейское государство приобрело свойства, которые были характерны скорее для восточных деспотий. Такое положение сохранялось вплоть до 90-х годов XX века.

После распада СССР в России резко изменилась социокультурная среда. Это было обусловлено исчезновением контроля над коммуникациями как внутри социокультурной системы, так и ее коммуникациями с внешней средой. Так, каждый русский человек приобрел возможность осознанно формировать собственный набор ценностей и ориентиров. По этому поводу Е. Ясин выражается следующим образом: «В 1861 году в нашей стране отменили крепостное право. Несколько десятилетий пытались построить цивилизованное общество. В 1917 году опять вернулось крепостное право. И это во многом объясняет все, что происходит сейчас» [1].

Изучая воздействие социокультурных традиций на развитие российского государства необходимо рассмотреть наиболее важные из них подробнее, при этом особую роль в формировании и развитии современного российского государства играет, на наш взгляд, религия. Религия – особый вид мировоззрения организованной группы людей, объединенных единой верой в сверхъестественное и сводом правил (законов) [2].

Значение православия в становлении России невозможно переоценить. Принятие православия и последующее ее распространение на территории Руси создавали прочную опору для наращивания культурного, экономического и политического потенциала страны в противостоянии варварству и невежеству среди населения.

Духовной основой России было православное христианство. По мнению Н. Бердяева «рациональность в православии имеет вторично-вспомогательный характер, выступает как вынужденное средство толкования христианских истин и свободного, особого богословского мнения». Особой характерной ценностью в православной России является соборность, при этом, находясь между двумя культурными полюсами – западным и восточным – и впитывая их, Россия объединила в себе западный индивидуализм и восточное подчинение индивида родовому клану, общине, уважительное отношение к личности. Определяющим признаком соборности служит принцип «единство во множественности». В православии понятие «соборный» раскрывает возможность соединения людей на основе духовной общности. В «соборности» присутствовала также активная сторона совместного взаимодействия – основа земской жизни, соседской взаимопомощи, а порой и местного самоуправления.

Наряду с этим необходимо учесть, что в мире происходит непрерывный процесс трансформации культур, как целенаправленно – через пропаганду ценностей, так и спонтанно – через переносчиков – мигрантов, и в связи с трансформационными процессами религия в современной России теряет свое влияние на ценностные

ориентиры нового поколения. Развитие антирелигиозных направлений, таких как атеизм и агностицизм, имеет большее влияние на социокультурное развитие современной молодежи.

По информации, предоставленной СМИ МВД РФ, осуществляющих посредством мониторинга учет численности посещающих общественные религиозные мероприятия, доля верующих в России составляет около 1 % населения, однако, исходя из устных опросов, к православным верующим относят себя чуть более 70 % взрослого населения страны.

За годы постсоветских реформ сформировалось первое свободное поколение россиян, первичная социализация которых прошла в условиях свободы, преимущественно ориентированное на включение России в мировую цивилизацию. Сложно предсказать какое влияние будет оказывать религия на молодое поколение через 10-15 лет, очевидно, что для поколения Z (рожденные в 1996 году и позже; поколение Z считается будущим мировой экономики. Они амбициозны, они всегда онлайн, у них с рождения был большой спектр выбора жизненного пути, и они это знают и умеют воспользоваться любой возможностью. Поколение Z – это поколение веганов, хипстеров, защитников экологии и равенства полов [3]) на данный момент религия не представляет особого интереса [4].

Однако, говоря о воздействии социокультурных традиций на развитие экономики России, нельзя не затронуть вопрос о ментальности русского населения. Менталитет – склад ума, совокупность умственных, эмоциональных, культурных особенностей, ценностных ориентаций и установок, присущих социальной или этнической группе, нации, народу, народности [5]. Менталитет русского народа формировался веками. Влияние на него оказали как географические координаты, так и православное христианство.

Особенности русского менталитета можно найти не только в образе мышления, но и в самом укладе жизни. По мнению Кулагина В.А. «менталитет русского народа – это анатомическая особенность. У славян сильнее развито правое полушарие мозга, отвечающее за эмоциональную часть, а не за логику, поэтому мы часто не рациональны. Эта особенность наглядно видна в планировании – скажем, семейного бюджета. Если немец педантично рассчитывает все расходы до мелочи, то русскому человеку это чуждо» [6]. Данный ученый на основе множества исследований, утверждает, что еще одной особенностью русского человека является социальный конформизм. «Русские любят, чтобы было так, как у всех» [6].

Рассматривая социокультурные традиции, нельзя ни коснуться не менее важных взаимосвязанных между собой элементов этой сферы, таких как искусство, этические нормы, язык.

Искусство – процесс осмысления действительности автором и выражение ее в субъективном виде [7]. В современном мире благодаря произведениям искусства можно косвенно или опосредованно повлиять и на экономику страны, и это будет выражаться в том, что авторы продукта искусства, будь то архитектурные, изобразительные, звуковые, словесные или прикладные произведения, повышают ВВП страны, делают ее более привлекательной как для жителей, так и для туристов, которые посещают нашу страну. Произведения искусства расширяют культурный сектор экономики, позволяют создавать рабочие места и удовлетворяют духовные потребности человека, имеют огромное влияние на экономическую систему и успех страны в целом.

Немало важным остается вопрос о деловой этике или влияния морали и нравственности на экономические процессы, происходящие в обществе. Экономическая этика – совокупность норм поведения предпринимателя на рынке и требования, которые к нему предъявляются [8]. Еще со времен А. Смита исследователи экономических наук искали ответ на вопрос: «Каков мотив экономической деятельности человека?». Ответ на этот вопрос у населения формируется исходя из понимания этики в целом, и требований, которые постоянно изменяются и усложняются, в связи с развитием и модернизацией общества. Процесс формирования деловой этики довольно длительный, и, в-первую очередь, из-за того, что Россия сравнительно недавно перешла на рыночную экономику, и, в настоящее время, это становится довольно важным аспектом, который на прямую влияет на уровень потребления благ населением.

Язык – исторически сложившаяся система символов, предназначенная для передачи информации от одного носителя к другому, это поведение, а не физическая характеристика [9]. Язык определяет форму мышления, способность носителя к обучению, усваиванию информации и творчеству, напрямую влияющий на потенциал человека. Известный американский экономист Дж. Китчин сформулировал научную гипотезу, в которой раскрывает вопрос о взаимосвязи языка со склонностью к формированию сбережений его носителя. Он разделяет языки на *Futured* (перспективные) и *futureless* (бесперспективные), хорошим примером бесперспективного языка, по мнению автора является финский, однако русский язык, напротив, является представителем перспективного языка, где времена четко

различимы. Исходя из данной теории, можно сделать вывод, что язык влияет на образ мышления его носителей [10], и российская ценностная система обладает всеми необходимыми характеристиками, чтобы за несколько лет совершить «рывок», необходимый для дальнейшего развития страны.

В заключении необходимо отметить, что социокультурные традиции являются результатом исторических, культурных и социальных процессов, протекавших в России на протяжении веков, что в свою очередь отразилось и на экономике страны.

В каждом обществе на разных этапах его развития разные ценностные приоритеты и разные типы социального капитала обеспечивают его продуктивное развитие, но, чтобы это произошло, необходимо, в первую очередь, просвещать и прививать новым поколениям такие качества как: ответственность, самостоятельность и целеустремленность, которые в будущем приблизят Россию к статусу Сверхдержавы.

Литература

1. Ясин Е.Г. Тектонические сдвиги в мировой экономике: что скажет фактор культуры / Е.Г. Ясин, М.В. Снеговая. – М.: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2009. – 138 с.
2. Религия и общество. [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/////wiewiki/Религия_564248576545413 (дата обращения: 01.12.2019).
3. Кто такие люди поколения Z и почему про них говорят, что они лучше нас? [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/поколение_Z (дата обращения: 01.12.2019).
4. Религия в современной России. [Электронный ресурс] URL: <http://rusrand.ru/analytics/religija-v-sovremennoj-grossii> (дата обращения: 01.12.2019).
5. Основные черты русского менталитета. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/Менталитет> (дата обращения: 01.12.2019).
6. Кулагина В.А. Русский менталитет: аспекты исследования / В.А. Кулагина // Гуманитарные научные исследования. – 2015. – № 9. [Электронный ресурс] URL: <http://human.snauka.ru/2015/09/12688> (дата обращения: 02.12. 2019).
7. Искусство. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/искусство> (дата обращения: 02.12. 2019).
8. Деловая Этика. [Электронный ресурс] URL: https://ru.wiki.org/i/деловая_этика (дата обращения: 03.12.2019).
9. Язык. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/язык> (дата обращения: 03.12.2019).

10. Экономические циклы Китчина. [Электронный ресурс] URL: <https://www.ted.com/talks> (дата обращения: 04.12.2019).

УДК 004:614.2

Развитие здравоохранения в контексте цифровой экономики

Суворова Виктория Васильевна, доктор экономических наук, профессор кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Лукина Екатерина Ивановна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматривается процесс развития здравоохранения в России под воздействием цифровой экономики. Определены понятия «цифровая экономика» и «цифровое здравоохранение». Рассмотрены осуществляемые на современном этапе федеральные проекты, касающиеся внедрения цифровых технологий в медицину. Выделены главные проблемы в системе здравоохранения. Определены пути дальнейшего их решения.

На данный момент отмечается такая тенденция развития экономики Российской Федерации, как уход от традиционного ведения хозяйства и стремление полностью перейти к новому типу экономики, отличительной чертой которой является цифровизация всех сфер общественной жизни. Такая направленность по своей сути не является Российским изобретением. Это уже весьма укоренившийся тренд развития всего мирового сообщества, имеющий множество положительных аспектов. Внедрение новых технологий увеличивает производительность труда, снижает барьеры входа на новые рынки и т.д.

Всемирный банк трактует «цифровую экономику» как систему «экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий» [5].

Стоит отметить, что Россия вступила на этот путь не так давно. 9 мая 2017 г. своим указом № 203 Президент РФ утвердил «Стратегию развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы». Именно этот момент можно взять за отправную точку вступления России в эпоху развития цифровой экономики. В данном указе цифровой экономикой именуется «деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших

объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [2].

Особое внимание в рамках цифровизации общества уделяется образованию, научной, профессиональной деятельности, а также здравоохранению.

Целями внедрения инновационных технологий в сферу здравоохранения являются повышение доступности, а одновременно с этим и качества современной медицинской помощи, внедрение новейших методов лечения в самые отдаленные уголки страны, сокращение время работы медперсонала с бумагами и многое другое.

В рамках развития нового экономического уклада данной отрасли уделяется особое внимание, так как основой экономики и всего общества в целом является человеческий капитал. Это именно то, что делает медицину наиболее перспективной сферой для развития, так как проблемы здоровья населения игнорировать нельзя ни одному государству.

Таким образом, прежде чем рассмотреть на конкретных примерах уже осуществленные изменения, определим понятие «цифровое здравоохранение».

В широком смысле, это возможность оказания медицинских услуг, консультаций на расстоянии, то есть дистанционно. В узком смысле, цифровое здравоохранение трактуется как экономически эффективная форма использования IT-технологий в интересах здравоохранения с целью повышения качества предоставления медицинских услуг, улучшения их доступности и повышения информированности граждан о тех медицинских услугах, которые они вправе получить во всех лечебно-профилактических учреждениях страны [3].

Постановлением РФ №1640 от 26.12.2017 г. утверждена программа «Развитие здравоохранения» [1]. Важным аспектом данной программы является федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ)». Этот проект обеспечивает население более доступной медицинской помощью, так как теперь можно без проблем записаться к врачу, избегая при этом длинных очередей в регистратуре. Помимо этого пациенты могут сдавать анализы в то время, которое удобно именно им. Также в рамках этой программы стал функционировать личный кабинет «Моё здоровье» на портале «Государственные услуги».

Другим ключевым моментом в развитии цифрового здравоохранения регионов России стал проект «Бережливая поликлиника», реализуемый с 2016 года. Пилотный

проект запустили в Ярославле, Севастополе и Калининграде. Его цель – оптимизировать деятельность лечебного учреждения на различных уровнях (табл. 1) [4]. К основным задачам, которые преследует данный проект, относятся:

- изменения в работе регистратуры;
- правильное распределение потоков пациентов;
- внедрение электронной документации и так далее.

Таблица 1

Список основных проблем работы поликлиник и предлагаемых решений

№	Проблема	Решение	Ожидаемый результат
1.	Очередь в регистратуре	Разгрузить администраторов регистратуры от выполнения функции подбора карт. Функцию подбора карт передать администратору-курьеру	Сокращение времени ожидания пациента до 18 минут
2.	Отсутствие информации занято/свободно над кабинетом врача и медсестры	Установить табло занято/свободно (пройдите на прием)	Оптимизация рабочего времени врача и медсестры
3.	Потери времени на ксерокопирование выписок и результатов исследований, заключений из других медицинских учреждений	Установить в кабинеты врачей МФУ	Сокращение времени ожидания пациента до 10 минут
4.	Потери времени на заполнение бумажных бланков направлений на анализы	Возможность направления на анализы в МИС	Сокращение времени на 5 минут
5.	Длительный поиск узких специалистов для записи пациентов на прием	Получать информацию о результатах анализов в МИС с возможностью одновременного просмотра на запись ко всем специалистам	Сокращение времени записи пациента до 10 минут
6.	Неравномерная загрузка врача и медсестры. Невозможность работать одновременно врачу и медсестре в МИС	Передать функции записи в электронной амбулаторной карте медсестре. Врач проверяет и сохраняет данные	Выравнивание загрузки врача и медсестры до 9,5 минут

Таким образом, главным приоритетом развития здравоохранения выступают инновационные технологии. Поэтому, по решению АНО «Цифровая экономика», была создана отраслевая группа по цифровому здравоохранению. «Цифровая экономика» – автономная некоммерческая организация (АНО) – создана лидирующими высокотехнологичными компаниями, чтобы обеспечить продуктивный диалог бизнеса и государства при реализации одноименной национальной программы. В этом качестве организация поддержана Администрацией Президента РФ и Правительством РФ. Целью создания отраслевой группы по цифровому здравоохранению является совместная деятельность государства и бизнеса в процессе цифровизации здравоохранения с учетом синхронизации двух национальных проектов – «Здравоохранение» и «Цифровая экономика».

Основными задачами данной отраслевой группы являются:

- подключение абсолютно всех объектов здравоохранения к интернету;
- верификация нормативно-правовых актов;

- запуск сервисов телемедицины и так далее.

«Предстоит подготовить большой объем нормативных изменений, чтобы устранить барьеры для оборота электронных документов, в том числе полисов ОМС, расширить в здравоохранении возможности применения искусственного интеллекта, развить телемедицину», – прокомментировал Юрий Крестинский, соруководитель отраслевой рабочей группы по цифровому здравоохранению, советник по индустрии здравоохранения ПАО «Сбербанк» [6].

АНО «Цифровая экономика» при участии региональных властей и бизнеса создала базу эффективных кейсов для развития цифровой экономики в субъектах РФ.

«Электронный рецепт» – платформа медицинских назначений, объединяющая врачей, фармацевтов и пациентов. Чем вызвана необходимость создания такой платформы? Во-первых, очень велик риск утраты истории назначений врача. Во-вторых, высоки риски незаконного использования бумажных рецептов, так как отсутствует система контроля их оборота. В-третьих, не всегда сам пациент осведомлен о фармакологии того или иного препарата, его ценах в разных аптеках и многом другом. Поэтому создание такой платформы, которая позволяла бы устранить все существующие на данный момент недостатки в данной системе, видится очень целесообразным. Рецепт не может быть утерян или использован не по назначению, а будет доступен лишь в мобильном приложении. Также немаловажно, что это экономит время врачей в среднем до 30 минут в день. Система контроля над ошибками, как врачей, так и фармацевтов также предусмотрена данной платформой. Однако, пока что этот проект реализован лишь в Белгородской области [9].

Следующий кейс – это «Региональная телемедицинская платформа». Данная платформа позволяет оказывать медицинскую помощь в режиме реального времени в удобной и доступной для пациента и врача форме. Взаимодействие «врач-врач», «врач-пациент» в рамках данного кейса осуществляется в формате консультаций в чате, а также с помощью аудио и видеозвонка. На данный момент медицинские услуги оказываются ни на одном и том же уровне в разных регионах страны. Это порождает проблему оказания качественной медицинской помощи в удаленных населенных пунктах. И как результат люди вынуждены либо остаться без необходимой им медицинской помощи, либо тратить огромные деньги на получение услуг в медицинских организациях административных центров муниципальных образований. А данная платформа не только повышает доступность медицинских услуг, но и решает множество других проблем населения. Отсутствует необходимость ожидания очереди, чтобы попасть на прием к врачу, есть возможность

проконсультироваться ни с одним лечащим врачом, а с множеством специалистов, также происходит сокращение времени ожидания результатов обследования в среднем на 7-10 дней. Однако, на данный момент, этот проект имеет опыт реализации лишь в Новгородской и Псковской областях, а также на Сахалине [8].

Следующей проблемой является большой объем документации, на которую у врачей и медсестер уходит огромное количество времени. Она значительно отвлекает от самого главного в профессии врача – пациента, его болезни и содержания лечения. Поэтому нет ничего удивительного, что одним пациентам поставлены неверно диагнозы, а других просто игнорируют или оставляют без должного внимания. Ко всему прочему качество заполняемой документации достаточно низкое, вследствие того, что ведется письменное заполнение большого объема информации индивидуальным подчерком. В решении данной проблемы помогает кейс «Цифровая платформа для голосового заполнения медицинской документации». Платформа позволяет осуществить автоматическое распознавание свободной речи в текст в режиме реального времени, корректную запись чисел, дат, общепринятых сокращений и аббревиатур. Избавление медперсонала от письменного заполнения медицинских документов в процессе лечения призвано сэкономить их время и сконцентрировать внимание на содержании лечения, а не на оформлении учетной документации. Огромным плюсом данного решения является то, что данная платформа независима от подключения к сети Интернет за счет локальной работы на персональном компьютере пользователя без необходимости постоянного сетевого подключения. Данный проект уже реализован в Москве, Санкт-Петербурге, Мурманской области, Сахалинской области, Республике Татарстан [7].

Таким образом, внедрение цифровых технологий в сферу здравоохранения решает проблемы, которые негативно влияют на качество жизни населения России. Доступность и эффективность медицинских услуг становится все выше. Оптимизируется работа сотрудников данной сферы, повышается производительность труда и многое другое. Но этот процесс еще не завершен и будет далее развиваться с учетом описанных выше решений.

Литература

1. Сулейманов М.Д. Цифровая экономика: взгляд в будущее / М.Д. Сулейманов. [Электронный ресурс] URL: <https://www.rosnou.ru/pub/0002019/News/February/ni/010219/010219.pdf> (дата обращения: 05.12.2019).

2. Стратегия развития информационного общества в РФ на 2017-2030 годы: указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203. [Электронный ресурс] URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 05.12.2019).

3. Егорова А.В. Цифровизация системы здравоохранения регионов в условиях цифровой экономики / А.В. Егорова // Научный ежегодник Центра анализа и прогнозирования. – 2018. – № 1 (2). – С. 256-261.

4. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. N 1640 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» (ред. от 14.03.2019). [Электронный ресурс] URL: <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-26122017-n-1640-ob-utverzhdanii/> (дата обращения: 05.12.2019).

5. Пилотный проект «Бережливая поликлиника». [Электронный ресурс] URL: https://www.dzhmao.ru/company/novaya_poliklinika/opyt.pdf (дата обращения: 05.12.2019).

6. Цифровая экономика России 2024. «Минздрав предложил бизнесу подключиться к цифровой трансформации отрасли» (дата новости 24.07.2019). [Электронный ресурс] URL: <https://data-economy.ru/> (дата обращения: 05.12.2019).

7. Цифровая экономика России 2024/ «Электронный рецепт». [Электронный ресурс] URL: <https://yadi.sk/i/Ja5SnJiJ4miSMw> (дата обращения: 05.12.2019).

8. Цифровая экономика России 2024 / «Телемедицинская платформа». [Электронный ресурс] URL: https://files.data-economy.ru/Reg/RegionCases_R7_31.pdf (дата обращения: 05.12.2019).

9. Цифровая экономика России 2024 / «Платформа для голосового заполнения медицинской документации». [Электронный ресурс] URL: https://files.data-economy.ru/Reg/RegionCasesR7_28.pdf (дата обращения: 05.12.2019).

Развитие робототехники: социально-экономический аспект

Суворова Виктория Васильевна, доктор экономических наук, профессор кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Митина Екатерина Алексеевна, студент направления «Экономика»;

Хайрова Ляйсан Рамилевна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматриваются перспективы замены человека робототехникой. Анализируются возможности внедрения социальных качеств в интеллект человекоподобных роботов.

Часто говорят, что определенные качества, такие как мораль, эмоции и культура, предназначены только для людей. Они отличают нас от животных и других форм жизни. И действительно, философ Аристотель описал человеческое существо как «рациональное животное», одаренное разумом. Мы стремимся к самопознанию ради себя самого. Но что, если мы могли бы передать эти качества роботу? Если бы у него было сострадание или креативность, это сделало бы его «человеком»?

Благодаря лучшему компьютерному оборудованию и программному обеспечению, искусственный интеллект развивается очень быстро. Таким образом, пройдет немного времени, прежде чем рабочие места, которые традиционно считаются «безопасными», будут автоматизированы.

Согласно исследованию, проведенному учеными Оксфордского университета и Йельским университетом, искусственный интеллект, как ожидается, автоматизирует сначала деятельность человека в течение следующих 45 лет и все профессии в течение следующих 120 лет.

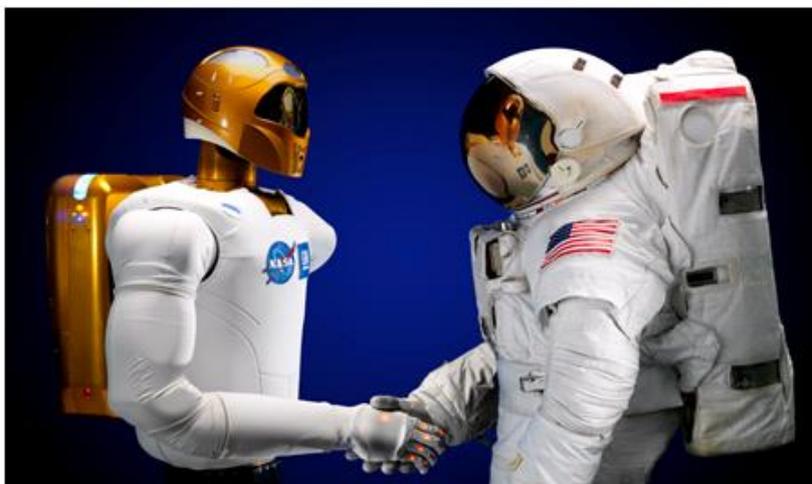


Рис. 1. «Робонавт-2» робот-астронавт, созданный NASA и General Motors

В первую очередь будут автоматизированы профессии, связанные с монотонными задачами.

Замещены могут быть те виды деятельности, где очень низкие показатели следующих факторов: небольшое социальное взаимодействие (например, ответы по телефону), небольшая степень манипуляции объектами (например, сборка простой детали) и небольшая степень творчества (бухгалтер) [1].

В ближайшие 45 лет ожидается исчезновение таких профессий, как билетер, вахтер, лифтер, парковщик, оператор call-центра, почтальон, курьер и официант.

Итак, чего мы можем ожидать от человекоподобных роботов в ближайшие годы?

Если Вы читаете эту статью, типичные человеческие действия, вероятно, не представляют для вас никаких проблем. Вы можете ознакомиться с этой статьей, обработать информацию в своем собственном темпе и составить мнение по обсуждаемым вопросам. Скорее всего, вы сидите на стуле, и, может быть, при этом перекусываете. Для вас в этих занятиях нет ничего особенного.

Тем не менее, для роботов и их разработчиков имитация этих простых действий оказывается чрезвычайно сложной. Люди, очевидно, сложные живые существа. Машине непросто воспроизвести то, как мы видим сцену или как ориентируемся на местности. В то время мы, люди, очень хорошо адаптируем свои способности к новым или динамичным условиям, железным устройствам же необходимо знать, что будет дальше. Иногда для механических устройств сложные задачи часто бывают легкими, а легкие – трудными. Они могут мастерски играть в шахматы, но иметь проблемы с использованием посудомоечной машины.

Однако сейчас ученые усердно работают над тем, чтобы закрыть этот пробел. Изобретатели пытаются не только улучшить технические возможности роботов, но и увеличить их социальный потенциал. В области социальной робототехники речь идет о разработке устройств с искусственным интеллектом с точки зрения поведенческих характеристик человека. Это касается того, как роботы говорят или сидят, а также как реагируют на людей. Цель состоит в том, чтобы данный объект максимально реалистично имитировал социальное поведение людей [2].

Это имеет два преимущества:

Во-первых, публика может легче взаимодействовать с роботами. Поскольку железные устройства ведут себя как люди, требуется небольшая предварительная подготовка или опыт. Например, население часто ищет зрительный контакт с водителями, прежде чем переходить улицу. Если появятся автомобили без водителя, то этот вид транспорта должен иметь возможность общаться с пешеходами аналогичным образом. В этом случае роботы могут иметь огни, которые мигают при существующем зрительном контакте.

Во-вторых, робототехника, таким образом, лучше интегрируется в общество. К примеру, лучшее сотрудничество происходит тогда, когда люди устанавливают хорошие отношения друг с другом. Социальные роботы, в которых развиваются человеческие качества, такие как юмор или харизма, могут помочь в построении этих взаимоотношений.

Если бы ученые создали человекоподобное устройство, которое смогло бы имитировать физические движения людей и их взаимодействия друг с другом, возникает вопрос: «А смогут ли машины действительно думать и действовать как мы? А как же эмоциональный интеллект и творчество?»

Робототехника помогает людям становиться более креативными день ото дня. Новые инструменты для создания фотографий и сочинения музыки помогают расширить границы возможного. Благодаря роботам, которые занимаются трудоемкими и совсем не творческими задачами, художники могут сосредоточиться на своем искусстве, не тратя время на налоговые декларации.

Однако остается сложным вопрос, сможет ли умная машина создавать произведения искусства? Маргарет Боден, учёный из Университета Сассекса, определяет креативность, как «способность развивать идеи или артефакты, которые являются новыми, удивительными и ценными». Идеи включают в себя такие вещи, как: поэзия, песни, шутки или научные теории, а артефакты могут быть любыми: скульптуры, картины и, например, пылесосы.

«Новое» и «удивительное» чрезвычайно сложно автоматизировать. Автоматизация опирается на четкие инструкции и ограничения – полная противоположность творчеству. Кроме того, творческая деятельность в искусстве, письме или музыке требует индивидуального опыта. Творцы понимают основные принципы своего ремесла и, исходя из различных вдохновений, создают нечто «новое». Кроме того, некоторые утверждают, что компьютер никогда не сможет быть по-настоящему творческим, даже если он может создавать подобные работы. Это потому, что на самом деле здесь проявляется работа программиста.

Тем не менее, уже существует множество примеров роботов, которые выражают себя (или их разработчиков) художественно. Рассмотрим самые известные модели:

1. Aiva – расшифровывается как «Искусственный интеллект виртуального художника» или робот, который может сочинять классическую музыку. Он создает музыку на основе произведений известных композиторов, таких как, например, Бетховен или Моцарт. Полученная мелодия строится на основе последовательных звучных нот, а затем исполняется профессиональными музыкантами на настоящих инструментах и записывается в студии звукозаписи.

2. RoboThespian – действующий человекоподобный робот. Эта машина, разработанная британской компанией Engineered Arts, может говорить и выражать свои эмоции. В настоящее время такое устройство используется на корпоративных мероприятиях и в музеях для развлечения посетителей.

Так может ли железное изобретение быть креативным? Робот уже сегодня может писать стихи, но не романы. Он может играть, но не создавать фильмы. Он также может имитировать технические навыки, но в творчестве и намеренном поведении робот еще уступает людям. Творчество умных машин пока скорее является сомнительным явлением. Можем ли мы научить роботов эмоциональному интеллекту?

Человеческий интеллект опирается на сложную сеть нейронов в мозге. И хотя до сих пор неясно, как именно там создаются эмоции и логика, ученые пытаются разработать системы искусственного интеллекта, которые будут способны имитировать интеллект человека. Взаимодействие с цифровыми интерфейсами скоро станет нормальным, поскольку сейчас практически все люди массово используют компьютеры и телефоны.

Яркими примерами роботов в сети Интернет являются «Сири» и «Алиса», которые способны распознавать голосовые команды человека и совершать их.

Еще одним примером является Cognito Companion – приложение, которое записывает поведение больного человека. Данные о местоположении помогают узнать,

не выходил ли из дома пациент в течение нескольких дней. А телефонный журнал показывает, говорил ли он с кем-нибудь и особенности тембра его голоса.

Методы распознавания голоса человека и алгоритмы могут обнаружить эмоциональные сигналы и определить, находится ли он, например, в депрессии. Это приложение помогает многим врачам в работе.

SoftBank Robotics разработал робота Pepper для обслуживания клиентов. Он основывает свое общение с людьми на связи, голосе и эмоциях. Концепция заключается в том, что машина распознает, когда человек грустит и пытается тем самым подбодрить его. Например, он рассказывает шутку или включает веселую музыку. Его создатели утверждают, что Пеппер все больше узнает о поведении людей, поскольку каждый раз общаясь, он улучшает навык взаимодействия с людьми.

Эти примеры показывают, что роботы, умеющие определять речь человека, его интонацию и местоположение, существуют. Но давайте посмотрим правде в глаза: даже нам, людям, иногда порой бывает трудно понять, что чувствуют наши друзья и члены семьи. А как же механические устройства смогут справиться с этой задачей? Поведение человека разнообразно, изменчиво и часто непредсказуемо. Умным машинам еще предстоит пройти долгий путь, прежде чем они смогут понять эти тонкие эмоциональные сигналы.

Тему роботизации сегодня обсуждают многие политические деятели. Так, 5 декабря 2019 года Председатель Правительства Российской Федерации Дмитрий Медведев на пресс-конференции высказал свою точку зрения по внедрению роботов в жизнь людей: «Я надеюсь, мы не доживем до ситуации, чтобы роботы стали не объектом, а субъектом права. Тогда человеческой цивилизации конец».

С каждым днем интеллектуальные устройства становятся более продвинутыми, сложными и человечными. Появление робототехники повлияло на структуру занятости населения: произошла замена старых исчезнувших профессий новыми. Вполне вероятно, что эти эмоционально интеллектуальные, очень креативные и глубоко социальные изобретения однажды заменят большую часть рабочей силы населения, но не в ближайшее время.

Сегодня имеет смысл сосредоточиться на расширении человеческого потенциала с помощью умных машин. Не стоит бояться будущего с роботами, ведь их можно использовать для увеличения возможностей людей и достижения наших общих целей – общаясь, проявляя творческий подход и оставаясь «рациональными существами».

Литература

1. Елин А.М. К вопросу об использовании интеллектуальных технологий в сфере экономики России / А.М. Елин, В.В. Паньков, И.В. Билецкая // Охрана и экономика труда. – 2014. – № 3(16). – С. 68-71.
2. Никанин А.И. Робототехника сегодня / А.И. Никанин, Е.Д. Суматохин, М.А. Логинов // Точная наука. – 2018. – № 27. – С. 74-76.

УДК 338.012

Влияние цифровой экономики на развитие отраслевой структуры

Суворова Виктория Васильевна, доктор экономических наук, профессор кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Попова Александра Романовна, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье исследовано влияние цифровой экономики на развитие отраслевой структуры. Определены изменения, которые претерпевают важнейшие отрасли экономики. Представлена динамика ВВП с учетом тенденции развития отраслей экономики, а также вклад различных видов деятельности в общую динамику ВВП.

Появление цифровых технологий ознаменовало начало информационной эры. К сожалению, Россия, в настоящее время, по уровню применения новых цифровых технологий отстаёт от стран, являющихся мировыми лидерами в этом направлении. Поэтому перед страной стоит вызов: необходимо в ближайшее время сделать рывок к шестому технологическому укладу, догнать передовые страны.

Внедрение цифровых технологий в реальную экономику затронуло все стороны общества: материальную сферу и сферу услуг. Это повлияло на развитие отраслевой структуры экономики. Отраслью экономики, по определению, является совокупность предприятий добывающих, производящих или поставляющих однородную или специфическую продукцию по однотипным технологиям. По данным Федеральной службы государственной статистики в настоящее время насчитывается 25 отраслей экономики [1]. Вся отраслевая структура делится на три группы отраслей: добывающая и обрабатывающая промышленности и сфера услуг.

В одном из своих интервью генеральный директор АНО «Цифровая экономика» Е. Ковнир дал ответ на вопрос, какие отрасли больше, а какие меньше готовы к цифровизации. Он отметил, что за последние 10-15 лет произошла цифровизация медийной сферы, появились социальные сети, интернет-видеоресурсы и другие интересные каналы коммуникации в дополнение к телевидению и газетам, которые определяли облик индустрии 15 лет назад. Сейчас наблюдается активная цифровизация банковской сферы, а также ажиотаж вокруг технологических прорывов путем цифровизации транспорта, сельского хозяйства, здравоохранения, образования и многих других сфер.

Вопрос готовности к цифровой трансформации определяется, прежде всего, наличием людей, которые понимают возможности, открывающиеся благодаря применению «сквозных» технологий, и желанием этих людей применять новые технологии. Таких людей называют лидерами цифровой трансформации. Понятно, что в сферах, которые находятся в жестких конкурентных условиях, цифровизация пройдет быстрее, чем в других отраслях, так как у рыночных игроков есть большая мотивация повышать свою производительность [4]. Основное изменение потерпели сферы, не относящиеся к реальной экономике.

Однако «цифра» не обошла стороной и производственную сферу. Раньше бурили скважины без сложных систем сопровождения, теперь же это высокотехнологические объекты. С помощью обновленных технологий отрасль предоставила людям существенную разницу в производстве. С помощью IT-технологий на сегодняшний день можно моделировать, выбирать наилучший вариант исхода событий, а не действовать с помощью метода «проб и ошибок», вследствие этого можно устанавливать прогнозы на будущее. Но с развитием цифровых технологий не стоит забывать о минусах, работа над которыми лояльно скажется на окружающей нас среде, да и человечества в целом. Не секрет, что нефтегазовая промышленность загрязняет окружающую нас среду. Нужно изобрести новые способы добычи ископаемых, для того, чтобы заботиться о природе. Ключом к решению проблемы станут быстро развивающиеся технологии.

В России одним из главных видов добычи топлива является уголь. Информационные технологии позволяют снизить затраты на производство, а также получить продукцию ожидаемого качества. По мнению премьер-министра Дмитрия Медведева, будущее отрасли – за углехимией и продуктами высоко качества. За последние десять лет объем добычи российского угля вырос более чем на 30 % до 440 млн т. Это на 10 % выше, чем планировалось при утверждении программы развития

угольной отрасли на период до 2030 г. [3]. Таким образом, применение цифровых технологий позволяет угольной промышленности превосходить ожидания раньше установленного срока.

В настоящее время вся промышленность придерживается одного критерия: минимизация участия человека в производственном процессе. Одной из базовых отраслей российской промышленности является химический комплекс. Более того, в химической промышленности, в которой технологический процесс связан с факторами непрерывности и опасности для человека, является обязательной аттестация рабочих. Использование VR-тренажеров при обучении персонала позволяет имитировать все возможные аварийные ситуации без нанесения ущерба здоровью человека. Это позволяет повысить качество работы персонала на предприятии. Внедрение новых технологий сделает химическую промышленность конкурентоспособной на мировых рынках. Важным является тот факт, что данная продукция обладает высокой добавленной стоимостью, что крайне актуально для совершенствования структуры Российского экспорта. Немало важной задачей для предприятий химической промышленности является минимизация отходов в окружающую среду для сохранения, как экологии, так и природы в целом.

На пути информационной эры свои первые шаги делает и пищевая промышленность. Мнение молочных отраслевых экспертов таково: за оцифровкой и интеллектуализацией процессов – будущее. Всем известные роботы-дояры яркий тому пример. Быстрыми темпами идёт по пути развития и сельское хозяйство.

Для легкой промышленности победа над конкурентами обуславливается снижением издержек, ростом качества продукции, с помощью использования искусственного интеллекта и роботизации. Цифровая система позволяет объединить колоссальное количество данных всей промышленной цепочки: от бережного производства сырья из недр – до экологической вторичной переработки.

«Цифра» открывает новые перспективы в лесопользовании и лесовосстановлении, но пока лесная промышленность отстаёт от многих других отраслей. В стратегии развития лесного комплекса РФ до 2030 года предполагается использовать космическую группировку спутников для получения оперативной информации о лесных пожарах. В этом задействованы три института РАН, а также подведомственные организации Федерального агентства лесного хозяйства и Росгидромета.

Важнейшей отраслью в структуре экономики России является машиностроение. К сожалению, в 1990-2000 гг. многие предприятия машиностроения перестали

существовать, так как их продукция оказалась неконкурентоспособной, по сравнению с зарубежными аналогами. В настоящее время стоит задача возродить российское машиностроение, что особенно актуально в условиях экономических санкций. Переход к импортозамещению в отрасли машиностроения связан с внедрением новых цифровых технологий. Но нехватка высококвалифицированных специалистов явно тормозит инновационное развитие.

Внедрение цифровых технологий практически во все отрасли экономики позволяет добиться значительного увеличения валового внутреннего продукта (ВВП) как показателя развития экономики и основы для повышения жизненного уровня населения (рис. 1).



Рис. 1. Динамика изменения структуры ВВП по отраслям в 2017-2022 годы, %

Вклад различных видов деятельности в динамику ВВП представлен на рис. 2 [2]

ТЕМПЫ РОСТА ВВП ПО ВИДАМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В 2019 ГОДУ (ОЖИДАЕМОЕ) И ПРОГНОЗ НА 2020–2022 ГОДЫ, %



Рис. 2. Темпы роста ВВП по видам экономической деятельности в 2019 году (ожидаемое) и прогноз на 2020-2022 годы, %

Таким образом, внедрение цифровых технологий, автоматизация труда способствуют дальнейшему развитию отраслей. «Цифра», с одной стороны, содействует притоку квалифицированных специалистов, а с другой – изменяет структуру рабочей силы. В связи с этим исчезнут интеллектуальные профессии, такие как, бухгалтер, журналист, логист. А рабочие профессии, такие как диспетчер, охранник, бетонщик потеряют свою актуальность. Это приведет к сокращению огромного числа рабочих мест, но в тоже время в мире появится немалое количество новых профессий.

Литература

1. Экономическое моделирование процессов цифровой трансформации / В.П. Бауэр [и др.] // Журнал экономической теории. – 2019. – Т. 16. – № 3. – С. 428-443.
2. Данилова И.В. Развитие инновационного сектора региона как условие формирования информационной экономики в экономическом пространстве РФ / И.В. Данилова, И.П. Савельева, И.П. Килина // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: экономика и менеджмент. – 2018. – Т. 12. – № 2. – С. 15-29.
3. Плотников В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике / В.А. Плотников // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2018. – № 4 (112). – С. 16-24.

4. Стародубцева Е.Б. Цифровая трансформация мировой экономики / Е.Б. Стародубцева, О.М. Маркова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2018. – № 2. – С. 7-15.

УДК 336.01

Деньги. Эволюция их форм и функций

Суворова Виктория Васильевна, доктор экономических наук, профессор кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Чернега Данила Витальевич, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрена эволюция сущности и функций денег от древних времен и до наших дней. Упор сделан на характеристику современного состояния денежной системы. Рассмотрена такая форма денег как криптовалюта, выявлены ее преимущества и недостатки. Отмечены тенденции развития современной денежной системы.

Деньги являются одним из величайших «изобретений», придуманных человеком. Так о них высказался австрийский экономист Фридрих фон Хайек. Классики экономической теории дали определение сущности денег. Например, шотландский экономист Адам Смит назвал их «колесом обращения» [1]. Немецкий экономист и философ Карл Маркс определил сущность денег как «всеобщего эквивалента», выражающего стоимость товара [2].

Сама история появления денег относится к 7-8 тыс. до н.э. В то время у первобытного общества стали появляться излишки продуктов, которые можно было свободно обменивать на другие необходимые продукты и предметы для жизни. В связи с возникновением общественного разделения труда прямой обмен между людьми (бартер) становится неудобным, т. к. человеку не всегда требуется то, что другой может предложить в обмен, а еще достаточно трудно оценить реальную стоимость (равноценность) обмена. Отсюда возникает необходимость определения того, что будет являться всеобщим эквивалентом. Наши предки в качестве средства обмена использовали камни, ракушки, меха пушных зверей, скот, куски металла.

С момента возникновения денег под влиянием различных факторов изменения претерпевала не только суть денег, но и их форма. Под формой денег понимается внешнее выражение (воплощение) определенного вида денег. В процессе эволюции сложилось 4 формы денег: металлические, бумажные, кредитные и электронные. Каждая из этих форм имела как свои преимущества, так и недостатки.

Металлическая форма денег возникла тогда, когда человек научился выплавлять металлы. Изначально деньгами выступали металлические слитки определенного веса, а уже потом появились монеты с номиналом и прочими атрибутами. Монетная форма денег просуществовала вплоть до 19 века.

Бумажные деньги вытекают из металлического обращения, становясь заместителем золотых, серебряных и медных монет. Бумажными деньгами являются денежные знаки, которые изготовлены на бумаге. Право их выпуска присваивает себе государство и не случайно (для покрытия расходов). Так разность между номинальной стоимостью и стоимостью выпущенных денег образует эмиссионный доход казны. Одна из причин их появления – развитие производства бумаги и печатного дела.

Кредитные деньги – форма денег, которая возникает с развитием товарных отношений и расширением банковского и коммерческого кредита. Они не обладают собственной стоимостью, т.к. являются символическим выражением стоимости товара эквивалента. В оборот их выпускают банки. Кредитные деньги прошли длительный эволюционный процесс от простого векселя до кредитной карточки, которая базируется на электронном оборудовании.

Электронные деньги – это электронная замена наличных денег, хранятся они на электронном носителе. Они образуют отдельную категорию наравне с денежными бумагами. Широкое распространение получили безналичные денежные расчеты, благодаря своей простоте и удобству. Распространение ЭВМ в банковской сфере привело к созданию нового платежного инструмента – банковской карты. Наибольшее применение они получили в розничной торговле и сфере услуг.

Говоря о деньгах, вопрос об их функциях является одним из наиболее актуальных. Карл Маркс считал, что сущность денег проявляется именно в их функциях. Впервые они были раскрыты в его работе «Капитал». Маркс назвал 5 функций денег: мера стоимости, средство платежа, средство обращения, средство накопления, мировые деньги [2].

Функция меры стоимости определяет в денежном выражении стоимость, а также полезность товара путем установления цены на товар-эквивалент. Цена включает в себя все затраты, осуществленные в процессе производства. Если быть точным, то в настоящее время современные формы денег выполняют функцию соизмерения стоимости, а не меры, т.к. не

обладают собственной стоимостью. Изначально деньги выступали в качестве измерителя ценности и полезности товаров, но, несмотря на развитие экономической сферы во многих странах, смену общественного строя и эволюцию денежных форм, она, бесспорно, остается главной и является фундаментом для последующих функций.

Функция средства платежа реализуется через платежи за приобретенные товары и услуги, при погашении кредитов и других долговых обязательств, выплату заработной платы работникам предприятий и т.д. Преобладающая масса платежей совершается при помощи безналичных расчетов, в которых движение наличных денег замещается кредитными операциями. Лишь малая часть платежей производится наличными деньгами. Замена обращения платежами становится возможной в современную эпоху, благодаря возникновению и развитию кредитных денег.

Деньги в функции средства обращения используются в процессе обслуживания товарного обмена, т.е. они выступают в качестве посредника. Ее отличием от функции меры стоимости является то, что данная функция реализуется реальными деньгами, а не счетными. Функция средства обращения возникает при покупке или продаже товаров или услуг за наличные деньги. Первоначально золотые и серебряные деньги выполняли данную функцию. Позже это привело к появлению монет из благородных металлов. Однако, по мере развития товарообмена, бумажные деньги стали вытеснять монеты из благородных металлов.

Функцию средства накопления выполняют те деньги, которые можно накапливать в виде сбережений, хранить в банках, передавать в наследство, вкладывать в развитие бизнес проекта и т.д. Их образование у некоторых граждан обусловлено превышением доходов над расходами и необходимостью создания денежного резерва для будущих крупных расходов. Деньги как средства накопления являются предпосылкой развития кредитных отношений, благодаря которым находят свое применение временно свободные средства. Данная функция денег определяет весь процесс инвестиций в экономике, развитие финансовых, банковских, фондовых и инвестиционных рынков.

Функция мировых денег осуществляется в рамках международных экономических отношений между физическими и юридическими лицами. Мировые деньги используются как международное платежное и расчетное средство, как средство переноса богатства из страны в другую страну. Другими словами мировые деньги выполняют все функции, которые присущи деньгам только на мировом уровне.

Какие тенденции развития современной денежной системы мы наблюдаем в настоящее время? Ни в одной стране мира золота нет в обращении. Процесс его

демонетизации завершился, однако оно по-прежнему продолжает играть функцию средства накопления.

Электронные деньги вытесняют бумажные, т.к. продолжают играть все большую роль в денежном обороте. За их распространением стоит ряд преимуществ: экономия ресурсов, система безопасности, идеальная сохраняемость, полный контроль за всеми операциями и другие. Западные экономисты вообще считают, что в ближайшее время бумажные деньги, банкноты и чеки вообще исчезнут и их заменят электронные межбанковские трансакции.

Электронные деньги, как и любая цифровая информация, основаны на виртуальном ключе. Этот ключ можно скопировать и использовать несколько раз. В 2008 году происходит знаменательное событие: человеком или группой людей под псевдонимом Сатоси Накамото была создана электронная платежная система, которая работает децентрализованно с помощью цепочки блоков, и никак не контролируется Центральным Банком [3]. Так на свет появилась криптовалюта Биткойн (от англ.Bitcoin, от bit —бит и coin — монета).

Криптовалюта – это разновидность цифровой валюты, использующая одноименную единицу для учета операций. Для обеспечения функционирования и защиты системы используются криптографические методы, но при этом вся информация о транзакциях между адресами системы доступна в открытом виде. Любому человеку можно заниматься майнингом – добычей криптовалюты в сети, если он будет обладать мощным компьютерным оборудованием и специальным ПО. Процесс майнинга основывается на том, что мощности компьютера направляются на решение уравнений и функционирование их в соответствии с алгоритмами, которые усложняются из-за увеличения числа «майнеров» и вычислительных мощностей. Пользователь получает монету (coin), когда уравнение становится решенным. Блокчейн доказывает, что монета была действительно эмитирована. Наиболее простым языком блокчейн – это построенная на основе определенного алгоритма цепочка блоков финансовых транзакций. По своей сути он представляет собой инструмент для хранения и передачи данных, который можно применять в любых сферах, а особенно в электронной коммерции. Чем-то отдаленно такая технология напоминает старые бухгалтерские книги учета, только все перенесено в электронные носители.

Хранение криптовалюты осуществляется децентрализованно, т.е. она распределена по криптокошелькам всех пользователей. Как и любая валюта, она обладает своими достоинствами и недостатками. К достоинствам криптовалюты относятся: открытый код алгоритма, анонимность транзакций, неподверженность

инфляции (число эмитируемых монет ограничено), защищенность (она не может быть скопирована). С некоторыми преимуществами можно поспорить, ведь в настоящее время криптовалюту используют для покупки нелегальных товаров и услуг, а из-за ее анонимности и децентрализации невозможно определить ни покупателя, ни продавца вещей, которые запрещены на территории того или иного государства. Ее привлекательность для теневой экономики и незаконных сделок – это не единственный минус. Из недостатков можно выделить: высокая волатильность, риск взлома кода, возможное ограничение операций или ее запрет со стороны ЦБ или государства, необратимый характер транзакций.

Существует множество мнений экспертов относительно криптовалюты.

Последний раз публично о криптовалютах высказалась на VIII Гайдаровском форуме зампред ЦБ Ольга Скоробогатова, заявив, что Банк России не намерен запрещать использование биткоина, более того, регулятор рассматривает возможность создания национальной виртуальной валюты [4].

По подсчетам криптовалютной компании CipherTrace, к нынешнему сентябрю кражи криптовалют и махинации в криптовалютной среде принесли мошенникам \$4,4 млрд, пишет The Next Web [5].

Бывший главный экономист Всемирного банка Джозеф Стиглиц убежден, что рано или поздно биткоин «должен быть объявлен вне закона». «Биткоин» набрал такую популярность исключительно благодаря потенциалу для обхода законов и отсутствию надзора. Мне кажется, он должен быть объявлен вне закона. У него нет никаких социально полезных функций», — считает Стиглиц [6].

В настоящее время спрогнозировать влияние криптовалюты как на мировую экономику, так и на экономику отдельных стран очень трудно. Ее появление вызвало резонанс во всем мире, и никто не знает, станет ли она достойной заменой современных денег или нет.

Криптовалюта за последние годы стремительно набрала обороты, вызвав тем самым в обществе настоящую «золотую лихорадку». Многие люди используют ее в качестве средства платежа, зарабатывают на ее волатильности и т.д. Криптовалюта стала технологией, которая дала импульс для модернизации всей экономики. На сегодняшний день криптовалюта находится на этапе формирования и говорить о ней как об альтернативе современным деньгам еще рано. Но многим экспертам уже очевидно, что криптовалюты – это деньги будущего, обладающие огромным потенциалом к развитию.

Подводя итог исследованию, можно констатировать, что деньги являются одним из важнейших разделов в экономической науке. Без понимания их сущности невозможно понимание принципов действия механизмов и законов экономики. С течением времени деньги претерпевают определенные изменения. И одно можно сказать с уверенностью: в настоящее время мы переживаем эпоху самых мощных преобразований в денежной сфере.

Литература

1. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит. – М.: Изд. Эксмо. – 2007. – 684 с.
2. Капитал. Полная квинтэссенция 3-х томов / К. Маркс; пер. с нем. С. Алексеева; сост. и предисл. Ю. Борхардта. – М.: Издательство АСТ, 2019. – 352 с.
3. Кто такой Сатоши Накамото. Несколько реальных версий. [Электронный ресурс] URL: <https://ooh.space/analytics/who-is-satoshi-nakamoto/> (дата обращения: 02.12.2019).
4. Регулирование криптовалют: возглавит ли государство процесс, который нельзя остановить. Forbes. [Электронный ресурс] URL: <https://www.forbes.ru/biznes/338503-regulirovanie-kriptoalyut-vozglavit-li-gosudarstvo-process-kotoryy-nelzya-ostanovit> (дата обращения: 04.12.2019).
5. Преступники украли \$4,4 млрд в криптовалюте за 2019 год. [Электронный ресурс] URL: <https://dev.by/news/prestupniki-ukrali-usd-4-4-mlrd-v-kriptoalyute-za-3-kvartala-2019-goda>. (дата обращения: 04.12.2019).
6. Экономист Джозеф Стиглиц: у биткойна нет социально полезных функций. [Электронный ресурс] URL: <https://forklog.com/ekonomist-dzhozef-stiglits-u-bitkoina-net-sotsialno-poleznyh-funksij/> (дата обращения: 04.12.2019).

Перспективы вхождения России в шестой технологический уклад

Суворова Виктория Васильевна, доктор экономических наук, профессор кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Шаталин Александр Николаевич, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассматривается проблема вхождения России в шестой технологический уклад. Определено состояние экономики России на данный момент, проведено сравнение показателей инновационной активности в РФ и зарубежных странах, выявлены факторы, препятствующие достижению Россией шестого технологического уклада. Предложен ряд мер, направленных на ускорение вхождения России в шестой технологический уклад.

Теория «Длинных волн» была сформулирована Н. Д. Кондратьевым в 20-е годы XX столетия. Согласно данной теории экономика развивается циклически, с периодом колебаний равным 45-60 годам [4]. В основе смены одних волн другими лежит научно-технический прогресс. В последующем эта теория развивалась в работах академиков Д. С. Львова и С. Ю. Глазьева под названием «Технологический уклад» [5]. Под термином технологический уклад понимается уровень производительных сил, соответствующий степени развития производства.

На данный момент принято выделять шесть технологических укладов, первый из которых начал зарождаться в конце XVIII века.

Первый уклад (1785-1835 гг.) был основан на использовании энергии воды, главной отраслью стала текстильная промышленность.

На смену данному укладу пришел второй уклад (1830-1890 гг.), базировавшийся на использовании энергии пара и применении механического производства на основе парового двигателя.

Третий уклад (1880-1940 гг.) характеризовался применением в промышленности электрической энергии, развитием тяжелого машиностроения и радиотехнической промышленности.

Затем наступил четвертый уклад (1930-1990 гг.), основывавшийся на использовании энергии углеводородов, широком применении двигателей внутреннего сгорания, развитии средств связи.

Пятый уклад (1985-2035 гг.) определялся достижениями в области микроэлектроники, информатики и атомной энергетики [11].

Сейчас мир стоит на пороге нового, шестого технологического уклада, который стал формироваться в течение последнего десятилетия. Переходные периоды, которые образуются при переходе от одного уклада к другому, дают возможность отстающим странам совершить технологический прорыв и стать одними из экономических лидеров. Например, Япония, проигравшая во второй мировой войне, в переходный период между 4 и 5 технологическими укладами приняла меры по развитию инновационных, на тот момент, отраслей науки и промышленности, таких как электронная промышленность, вычислительная техника. Данные меры позволили Японии стать одной из передовых экономик мира, такое явление получило название японское «экономическое чудо».

Переход к шестому технологическому укладу очень важен для национальных экономик, так как государства, которые не смогли осуществить переход и продолжают основываться на индустриальном способе производства, не смогут конкурировать с экономиками государств, которые будут базироваться на передовых технологиях. На сегодняшний день Россия находится в основном в третьем, четвертом и на первых этапах пятого технологического уклада [1]. Для достижения шестого технологического уклада России придется совершить мощный технологический скачок.

США, Япония, КНР – это страны, которые одни из первых стали осваивать новый технологический уклад. Шестой технологический уклад базируется на наукоемких, то есть «высоких технологиях». В основе данного уклада лежит развитие робототехники и биотехнологий, основанных на достижениях молекулярной биологии и геномной инженерии, нанoeлектроники, нанофотоники, мембранных и квантовых технологий, систем искусственного интеллекта, глобальных информационных сетей, интегрированных высокоскоростных транспортных систем [1].

Переход к новому технологическому укладу обеспечит значительное снижение энергоемкости и материалоемкости производства. При создании товаров будут использоваться возобновляемые ресурсы, также достижения в нанoинженерии позволят создавать материалы с заранее определенными параметрами и характеристиками.

«Цифровые фабрики», основанные на искусственном интеллекте и роботах, будут способны перепрограммироваться на выпуск различных товаров, поэтому основные экономические проблемы будут связаны с разработкой и созданием новых нестандартных изделий, удовлетворяющих индивидуальные потребности конкретного человека или уникального производства [11].

Основу трудовых ресурсов должны составить программисты, инженеры, специалисты, способные работать с новейшими технологиями и искусственным интеллектом. Всю однообразную и монотонную работу будет выполнять специально обученный искусственный интеллект. В период шестого технологического уклада, наиболее важными качествами людей будут выступать креативность и творческие способности. В условиях нового технологического уклада, также немаловажным будет умение анализировать и работать с большими объемами информации для прогнозирования.

Процесс вхождения России в шестой технологический уклад будет сопряжен со множеством трудностей. Одним из главных препятствий, которое стоит перед Россией, является многоукладность производства. На рис. 1 графически отображена структура технологических укладов Российской Федерации [2].

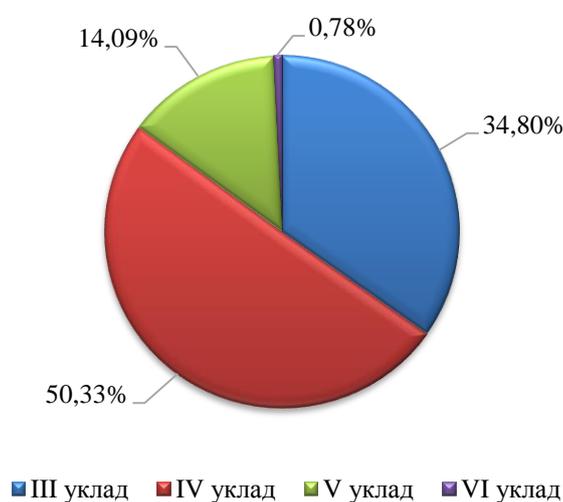


Рис. 1. Структура технологических укладов РФ

В экономике России одновременно с инновационными предприятиями осуществляют свою деятельность предприятия, использующие устаревшие технологии.

На основании приведенных данных можно сделать вывод, что технологии третьего и четвертого укладов преобладают в производстве в РФ, а пятый технологический уклад не достиг своего максимального развития. Шестой технологический уклад в экономике РФ не распространен, на данный момент, он находится в состоянии формирования. Однако, в тоже время, в США 20 % технологий относятся к четвертому укладу, 60 % к пятому и около 5 % к шестому технологическому укладу [8].

Другим важнейшим фактором, препятствующим достижению Россией шестого технологического уклада, выступает низкая инновационная активность предприятий промышленного производства. В РФ предприятия промышленности мало внимания

уделяют созданию, освоению и внедрению новых предметов труда, основанных на последних достижениях науки. Уровень инновационной активности предприятий в России в сравнении с европейскими странами отображен на (рис. 2) [12].

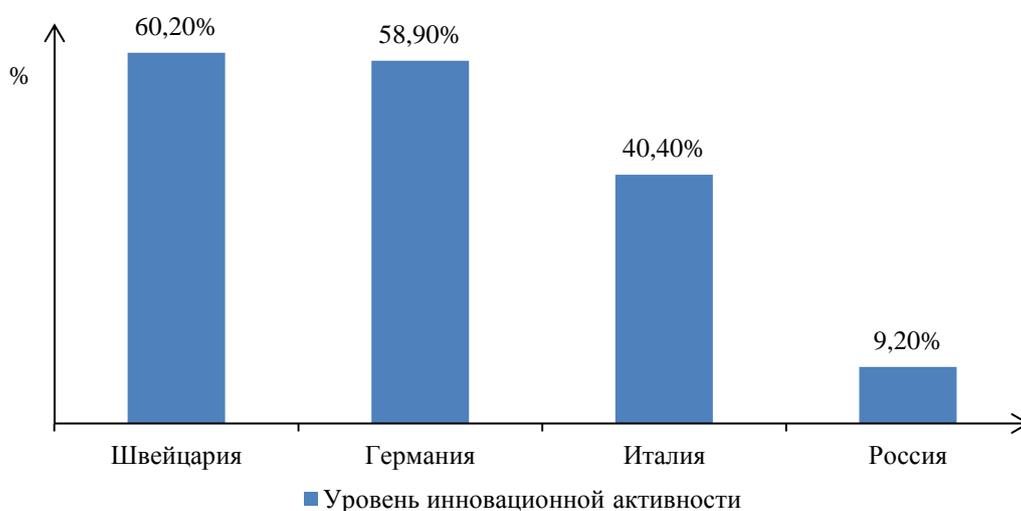


Рис. 2. Уровень инновационной активности промышленного производства в РФ и других зарубежных странах

Согласно данным диаграммы, можно сделать вывод, что значения инновационной активности промышленных предприятий РФ во много раз уступают аналогичным показателям зарубежных государств. Например, инновационная активность промышленного производства в РФ почти в 6,5 раз ниже, чем в Германии.

Очень низок, также объем выпуска инновационных товаров, услуг и работ предприятиями РФ, по сравнению с общим выпуском товаров, услуг и работ. Например, в 2018 году было выпущено всего товаров, услуг и работ на 68 982 626,56 млн руб., а среди всего этого, лишь 4 516 276,3627 млн руб. были инновационные товары, услуги и работы [7]. Поэтому удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме созданных товаров, услуг и работ в РФ не очень высок, на 2018 год он составляет, всего лишь, 6,5 % [10].

Еще одним фактором, препятствующим вхождению России в шестой технологический уклад, является нормативно-правовая база. В частности, в 2005 году была подвергнута изменению структура федерального бюджета, а именно, был упразднен раздел «Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу». Этот раздел давал возможность уже на стадии планирования формировать оптимальное соотношение выделяемых средств на фундаментальные и прикладные исследования [2, 6]. В настоящий период фундаментальные разработки относятся к разделу «Общегосударственные вопросы», а прикладные исследования – к разделу «Национальная экономика». Таким образом, происходит разрыв связи между

фундаментальными и прикладными исследованиями уже на этапе финансирования, следствием этого является распыление бюджетных средств, выделяемых на науку [6].

Помимо того, что происходит неэффективное распределение бюджетных средств для финансирования науки, так научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, благодаря которым происходит получение новых знаний, разработка новейших технологий и создание новых изделий, согласно передовым исследованиям, недостаточно финансируются. На рис. 3 отображены расходы разных стран на НИОКР [3].

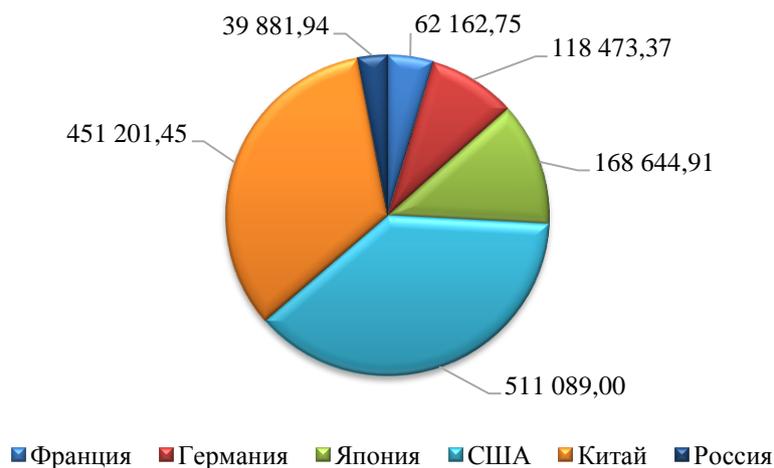


Рис. 3. Объемы расходов на НИОКР (в млн. долл.) в РФ и других странах

Объемы финансирования НИОКР в России значительно ниже, чем в других странах, например, в США объемы финансирования НИОКР в 13 раз выше чем в РФ, в Китае в 11 раз, в Японии в 4 раза.

Низкий уровень финансирования науки, инновационных разработок приводит к тому, что материально-техническая база науки России и испытательных центров устаревает, происходит увеличение отставания по состоянию материальной базы от развитых стран, все это оставляет отрицательный след на достижении РФ шестого технологического уклада [9].

Следствием технологического отставания является то, что Россия весьма слабо представлена на мировых рынках наукоемкой продукции. Доля российских товаров на рынках высокотехнологичной продукции, по оценкам, составляет менее 1 %. Россия не является лидером-экспортером гражданской высокотехнологичной продукции ни в одной из групп [9]. В большинстве своем, высокотехнологичная продукция РФ сосредоточена исключительно в военно-промышленном комплексе.

Таким образом, средством для выхода из сложившейся ситуации, должны стать принятые Правительством РФ меры, по достижению Россией шестого технологического уклада. Этими мерами являются:

1) Увеличение объемов финансирования НИОКР, посредством совершенствования налоговой системы, в частности, введение прогрессивной шкалы налогообложения и 2 % отчислений от прибыли предприятий в Российский фонд технологического развития [2].

2) Повышение качества подготовки специалистов с одновременным совершенствованием учебных планов и программ подготовки на всех уровнях профессионального образования, а также создание эффективного механизма переподготовки профессиональных кадров, для перетекания трудовых ресурсов из «отмирающих» отраслей в инновационный сегмент.

3) Создание органа, который должен управлять научно-технической политикой и специализироваться на планировании, прогнозировании и анализе тенденций в сфере инноваций [2].

4) Создание единой интегрированной системы между высшими учебными заведениями, научными учреждениями и предприятиями, для наиболее эффективного размещения и применения результатов научных разработок.

5) Сокращение «утечки мозгов» в другие страны, посредством создания механизма материального стимулирования работы одаренных ученых.

6) Создание технопарков, по аналогии «Кремниевой долины» в США, которые должны выступать основной силой в сфере разработки и создания инноваций.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что существует ряд объективных условий, которые препятствуют вхождению России в шестой технологический уклад. Для того, чтобы преодолеть трудности, необходимо принять ряд комплексных мер, большинство из которых зависят от политики государства в сфере экономического развития.

Литература

1. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры. Доклады и их обсуждение в Институте экономики / Н.Д. Кондратьев. – М.: Директ-Медиа, 2007. – 241 с.
2. Львов Д.С. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП / Д.С. Львов, С.Ю. Глазьев // Экономика и математические методы. – 1986. – № 5. – С. 793-804.

3. Филин С.А. Концепция технико-научно-технологических циклов / С.А. Филин // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 45. – С. 29-45.
4. Авербух В.М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор) / В.М. Авербух // Наука. Инновации. Технологии. – 2010. – № 71. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/shestoy-tehnologicheskii-uklad-i-perspektivy-rossii-kratkiy-obzor> (дата обращения: 29.11.2019).
5. Паршин М.А. Переход России к шестому технологическому укладу: возможности и риски / М.А. Паршин, Д.А. Круглов // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5. – Ч. 2. [Электронный ресурс] URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/05/33059> (дата обращения: 29.11.2019).
6. Шик Е.В. Анализ инновационной активности России на основе международного сопоставления / Е.В. Шик, И.В. Шарова // Научно-исследовательский журнал «Экономические исследования и разработки». – 2019. [Электронный ресурс] URL: <http://edrf.ru/article/11-06-2019> (дата обращения: 30.11.2019).
7. Объем инновационных товаров, работ, услуг / Федеральная служба государственной статистики, 2019. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gks.ru/storage/mediabank/innov-n3.xls> (дата обращения: 30.11.2019).
8. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг / Федеральная служба государственной статистики, 2019. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gks.ru/stoabank/i65656565cdsdsfdszassv-n4.xls> (дата обращения: 30.11.2019).
9. Загидуллина Г.М. Технологические уклады, их роль и значение в развитии инновационной экономики России / Г.М. Загидуллина, Е.А. Соболев // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2014. – № 4 (30). – С. 348-356.
10. Миндели Л.Э. Финансирование фундаментальных исследований в России / Л.Э. Миндели, С.И. Черных // Институт проблем развития науки Российской академии наук. – М.: Наука: ИПРАН РАН, 2017. – 43 с.
11. Захарова Е.А. Межстрановой сравнительный анализ финансирования НИОКР в структуре ВВП / Е.А. Захарова // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 6. [Электронный ресурс] URL: <http://eduherald.ru/ru/artice/id=18279> (дата обращения: 01.12.2019).

12. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года / КонсультантПлюс, 2019. [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144190/ (дата обращения: 01.12.2019).

УДК 334.7

Основные проблемы транспортной логистики производственного предприятия

Устинова Наталья Николаевна, ассистент кафедры

«Экономика, организация и управление на предприятии»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье уточняется понятие транспорта и транспортной логистики, определяется место транспортной логистики в деятельности предприятия, рассматриваются основные проблемы, с которыми сталкиваются производственные предприятия при доставке готовой продукции потребителю как наемным, так и собственным транспортом.

В производственно-хозяйственной деятельности любого предприятия в современном мире важную роль играет своевременная и качественная доставка готовой продукции заказчику. От того как будет оказана эта услуга зачастую зависит дальнейшее их взаимодействие, а следовательно и результаты деятельности предприятия.

Транспорт – это отрасль материального производства, осуществляющая перевозки людей и грузов. В структуре общественного производства транспорт относится к сфере производства материальных услуг. Значительная часть логистических операций на пути движения материального потока от первичного источника сырья до конечного потребления осуществляется с применением различных транспортных средств [1]. Транспорт органично вписывается в производственные и торговые процессы. Поэтому транспортная составляющая участвует во множестве задач логистики.

В целом решить вопрос доставки можно либо привлекая к сотрудничеству предприятия, оказывающие транспортно-экспедиторские услуги, либо создавая на базе

производственного предприятия собственную транспортную структуру. Каждый из этих способов имеет свои достоинства и недостатки, равно как и их сочетание в решении проблемы доставки продукции.

Как показывает практика, крупные предприятия, чаще всего, в своем составе имеют транспортное подразделение, и решают проблему доставки, используя собственный автопарк, мелкие и средние предприятия чаще прибегают к услугам независимых транспортных компаний. Но это общая тенденция, на практике все не так однозначно.

Если в Москве, Санкт-Петербурге и некоторых крупных областных центрах данная проблема решается путем привлечения предприятий-аутсорсеров, оказывающих услуги по перевозке и экспедированию грузов, то в провинции все не так однозначно.

Проведенные исследования показали, что с точки зрения развитости логистических услуг Саратовская область находится на 57 месте. Логистическая инфраструктура развита слабо (12 %) по причине недогрузки региона грузами (8 %) и оптовой торговлей (9 %), производственный потенциал средний [2]. По этой причине решение проблемы доставки продукции путем привлечения предприятий-аутсорсеров не представляется возможным.

В настоящее время транспортную систему Саратовской области образуют совокупность крупных и мелких организаций, относящихся к различным видам транспорта и формам собственности, специализирующихся на выполнении определенных видов перевозок и других транспортных услуг. Часть перевозочной работы выполняется индивидуальными предпринимателями [3].

По данным Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области по данным государственной регистрации в разрезе видов экономической деятельности (ОКВЭД 2, Раздел Н. Транспортировка и хранение) за 3 кв. 2019 г. количество организаций (юридических лиц) составляет 2795 предприятий [4].

Главными принципами функционирования транспортной системы Саратовской области в условиях рыночных отношений являются:

- перевод деятельности всех транспортных организаций на коммерческую основу;
- развитие здоровой конкуренции;
- формирование и развитие рынка транспортных услуг, на котором каждый пользователь мог бы свободно выбирать наиболее приемлемый для него вид транспортного обслуживания с учетом его цены и качества [3].

Однако, несмотря на официальную информацию, многие предприятия

сталкиваются со значительными проблемами при организации грузоперевозок и эти проблемы не ограничиваются внешними условиями.

В случае, если предприятие решило создать собственную транспортно-логистическую систему, а не привлекать сторонних перевозчиков, оно вероятнее всего столкнется с рядом проблем, представленных далее.

Подмена понятий и неправильное их использование. Например, в договоре-заявке значится водитель-экспедитор, а на погрузке выясняется, что это просто водитель, который не отвечает за груз, а только осуществляет управление транспортным средством и, соответственно, в случае порчи груза, ответственность с перевозчика снимается или ее трудно доказать.

Отсутствие собственного автопарка ведет к большим затратам по его созданию и, как следствие, встает вопрос о его последующей окупаемости, но иногда особого выбора нет, либо необходимо инвестировать в собственный автопарк, либо продукция останется на складе.

Наличие собственного автопарка, но со значительной степенью изношенности подвижного состава. У любого объекта основных фондов, к которым относятся транспортные средства, есть определенный срок службы, после наступления которого, их использование становится невозможным. По этой причине одной из задач транспортной логистики является выявление оптимального возраста замены транспорта, который рассчитывается путем соотнесения затрат на обслуживание подвижного состава с его остаточной стоимостью и производительностью. Для определения остаточной стоимости транспорта предприятию следует выбрать подходящий метод амортизации, однако на многих предприятиях таким показателем как величина амортизации зачастую пренебрегают и автомобиль используется, пока не «рассыплется». Такое положение дел ведет к неоправданному росту затрат и увеличению стоимости одного километра пробега.

Наличие собственного автопарка, но нехватка либо полное отсутствие водителей-экспедиторов. Когда речь идет о перевозке грузов одной из задач является сохранение качества поставляемой продукции, а именно его соответствие всем параметрам заказа. Поэтому водитель доставляющий груз должен не только уметь управлять транспортным средством, но и разбираться в сопроводительной документации, правилах погрузки и выгрузки и следить за их выполнением.

Плохая информационная поддержка процесса транспортировки. Несмотря на утверждение, что вся территория РФ обеспечена системой спутниковой связи и интернетом все еще существуют отдельные территории, при нахождении на которых с

водителем нет никакой возможности связаться. Также не все предприятия имеют финансовую возможность установить на свои транспортные средства системы спутникового слежения (глонасс, wialon и т.п.). Но даже при наличии данных систем слежения на некоторых территориях из-за отсутствия спутниковой связи автомобиль может надолго «исчезнуть», а, соответственно, на какое-то время исчезнет и возможность следить за перемещением груза.

Неправильное планирование объемов реализации и недостаток информации для построения маршрутов следования транспортных средств. В современном мире производственный процесс зависит от поступивших на предприятие заказов, но не всегда договора на поставку являются долгосрочными и предполагают определенный объем продукции. Это приводит к неправильному определению планируемых к перевозке объемов грузов и, зачастую, поспешной и непродуманной комплектации груза и отправки транспортного средства в неэффективный рейс.

Отсутствие процесса взаимодействия подразделений предприятия, участвующих в организации грузоперевозок. Логистическая система предполагает совместное управление материальным потоком на всем пути его следования в логистической системе предприятия. Но на практике этого не происходит.

Неправильное и неэффективное построение функциональных связей и распределение функций между различными подразделениями предприятия, участвующими в управлении материальным потоком. Например, отдел сбыта занимается только поиском потребителей и формированием заявок на поставку продукции и даже не интересуется, есть ли данная продукция в наличии, и сможет ли производство своевременно восполнить недостающие объемы. Производство не всегда имеет полную информацию о видах и объемах заказа, а также сроках их исполнения. Отсутствие этой же информации в транспортном подразделении не позволяет своевременно определить потребность в подвижном составе и спланировать маршруты движения.

Сложности построения маршрутов перевозки. Отсутствие своевременной и адекватной информации об объемах и направлениях перевозки грузов затрудняет построение маршрутов движения и не позволяет построить оптимальные маршруты, позволяющие перевезти максимальный объем с минимальными затратами.

Недогруз подвижного состава. Следствием неэффективного взаимодействия подразделений предприятия, участвующих в организации перевозки грузов зачастую становится недогруз подвижного состава на пути его следования к заказчику и возврат транспортного средства на предприятие пустым без обратной загрузки коммерческим

грузом, либо иным грузом, необходимым предприятию. Все это также увеличивает неэффективные транспортные расходы.

Недостаток программных продуктов в сфере транспортной логистики, учитывающих специфику деятельности конкретных предприятий разных отраслей промышленности. В настоящее время на рынке информационных технологий существует большое количество как отечественных, так и зарубежных программных продуктов для сферы учета расходов предприятий. Однако предприятия до сих пор не обеспечены специализированными программами, созданными специально для них с учетом специфики деятельности. Даже наиболее распространенную 1С необходимо подстраивать для решения проблем конкретного предприятия, и даже такой вариант не будет гарантировать максимальную наглядность расходов и корректность их отображения в управленческом учете. На рынке представлены и иностранные программы, но они не учитывают национальные особенности, а поэтому могут применяться лишь в ограниченных сферах учета [5]. Таким образом, в настоящее время единственным выходом из сложившейся ситуации, является написание программы «на заказ» под особенности деятельности конкретного предприятия, а это снова ведет к росту производственно-хозяйственных расходов.

Сложности в организации взаимодействия различных видов транспорта. В РФ все большую популярность приобретают автомобильные перевозки. Учитывая размеры государства, такой интерес именно к автомобильным грузоперевозкам можно объяснить разве, что относительной легкостью организации перемещения грузов этим видом транспорта, ведь железнодорожные и водные перевозки, хоть и являются более дешевыми, не могут обеспечить доставку продукции «от дверей до дверей». Да и сам процесс стыковки нескольких транспортных средств – достаточно трудоемкое занятие. Необходимо не только грамотно продумать маршрут движения, но и правильно рассчитать время на перевозку и перегрузку товара с одного вида транспорта на другой [5]. А если рассматривать малые и средние предприятия в регионах, то возникает еще и проблема недоступности стыковочных транспортных узлов, на которых происходит перегрузка продукции с одного вида транспорта на другой. Это также приводит к увеличению транспортных расходов.

Таким образом, большинство предприятий регионов несут неоправданно высокие затраты, связанные с перевозкой грузов, что отражается на общей себестоимости продукции предприятия, а также на цене, объемах реализации, выручке и прибыли.

Литература

1. Гаджинский А.М. Логистика: учебник для бакалавров / А.М. Гаджинский. – 21-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 420 с.
2. Федотенков Д.Г. Логистическая система как фактор экономического развития региона / Д.Г. Федотенков // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2013. – № 12. – С. 86-92.
3. О Концепции развития транспортного комплекса Саратовской области на 2009-2025 годы. Распоряжение от 29 июля 2009 года N 174-Пр. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/933013032> (дата обращения: 05.12.2019).
4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. [Электронный ресурс] URL: <https://srtv.gks.ru/storage/mediabank/> (дата обращения: 05.12.2019).
5. Основные проблемы транспортной логистики. [Электронный ресурс] URL: <http://www.asteko.ru/osnovnyie-problemyi-transportnoy-logistiki.html> (дата обращения: 01.12.2019).