МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.Г. ШУХОВА

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ВЕСТНИК
БГТУ им. В.Г. ШУХОВА

№ 1, 2015 год

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Калач А.В., Чудаков. А.А., Метелкин И.И.
МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА 7

Киселев С.Н., Перцев В.В., Перькова М.В.
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ 11

Эльмурзаев М.Б., Межидов В.Х., Муртазаев С-А. Ю.
МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ НА ЦЕМЕНТНОМ ЗЕРНЕ ЗАЩИТНОГО СЛОЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕГО ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИНДУКЦИОННОГО ПЕРИОДА 16

Попков Ю.В., Обернихин Д.В., Фролов Н.В.
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНТАКТНОЙ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ НА ПРОЧНОСТЬ КРЕСТООБРАЗНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ АРМАТУРЫ 22

Процюк В.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ГЕОРАДАРНОМ ОБСЛЕДОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕР ПО СОХРАНЕНИЮ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД 27

Суворов И.О.
ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОГО ПОЛИАРМИРОВАНИЯ НА УСАДОЧНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ФИБРОПЕНОБЕТОНА НЕАВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ 32

Логанина В.И., Куимова Е.И., Учаева Т.В.
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НЕЧЕТКОГО ОТНОШЕНИЯ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИЗВЕСТКОВОЙ СУХОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ 36

Ерофеев В.Т., Смирнов В.Ф., Балатханова Э.М., Митина Е.А., Богатов А.Д., Казначеев С.В., Смирнова О.Н., Родин А.И., Варченко Е.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ БИОСТОЙКОСТИ НАПОЛНЕННЫХ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ В ЛАБОРАТОРНЫХ И НАТУРНЫХ УСЛОВИЯХ 41

Гордеев-Бургвиц М.А., Беккер Ю.Л., Минаева М.В., Гордеева Ю.М.
ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА РОССИЕЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ВО ВЬЕТНАМЕ 48

Пыкин А.А., Лукутцова Н.П., Калугин А.А., Мелешкевич В.И.
ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ НАНОМОДИФИКАТОРОВ НА ОСНОВЕ ШУНГИТА НА СТРУКТУРУ И ПРОЧНОСТЬ КЕРАМИЧЕСКОГО КАМНЯ 50

Сулейманова Л.А., Агеева М.С., Малюкова М.В., Анучкин Я.А., Шураков И.М.
ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ВИБРОПРЕССОВАНИЯ ПЛИТ БЕТОННЫХ ТРОТУАРНЫХ 56

Ращенко А.В., Перькова М.В.
ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ В МАЛЫХ ГОРОДАХ 61

Шевченко А.В., Шаповалов С.М., Шаповалова В.А.
РАСЧЕТ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ КАРКАСНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ДЕФОРМАЦИЙ СДВИГА 65

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

Семикопенко И.А., Воронов В.П., Фадин Ю.М., Смирнов Д.В.
РАСЧЕТ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА МАТЕРИАЛА ЧЕРЕЗ ЗАГРУЗОЧНЫЙ БУНКЕР ДЕЗИНТЕГРАТОРА 68

Федоренко М.А., Бондаренко Ю.А., Санина Т.М., Маркова О.В.
СТАНОК ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТОРЦОВ ПРЯМЫХ И ИЗОГНУТЫХ ТРУБ ПОД СВАРКУ 71

Редько А.Ф., Капцов И.И.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ГАЗОПРОВОДОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВЫСОКОКРАТНЫМИ ПЕНАМИ 73

Горбань Т.Л., Семикопенко И.А., Трофимов И.О., Фадин Ю.М.
УСЛОВИЕ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЧАСТИЦЕЙ МАТЕРИАЛА РАДИАЛЬНО РАСПОЛОЖЕННОГО БАРЬЕРА, ЗАКРЕПЛЕННОГО НА ГОРИЗОНТАЛЬНОМ РОТОРЕ 78
Прокопенко В.С., Шарапов Р.Р., Агарков А.М., Шарапов Р.Р.
ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ 80

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Димитрюк А.А.
К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ К РАБОТОДАТЕЛЮ В КОНТЕКСТЕ МАРКЕТИНГА ПЕРСОНАЛА 84
Таничева Т.С.
МЕХАНИЗМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 88
Щетинина Е.Д., Старикова М.С.
УПРАВЛЕНИЕ ИЗДЕРЖКАМИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ БИЗНЕС-СТРАТЕГИЙ 93
Рощупкина В.Н., Каракулова М.А.
ВЛИЯНИЕ АМЕРИКАНСКОЙ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОСТИ НА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 99
Ваганова О.В., Кучерявенко С.А., Тарасова О.О., Переверзева Л.Е.
ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В СФЕРЕ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ 102
Островский И.А.
ТЕОРИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА И ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ 111
Дубино Н.В.
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ 115
Макарова Л.В., Тарасов Р.В., Тарасов Д.В., Петрина О.Ф.
МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ СТАБИЛЬНОСТИ И КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ 120
Папельнюк О.В., Сизова Е.И.
ЭМПИРИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАСШТАБА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 124
Сборщиков С.Б.
ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 128
Саенко Л.К., Новикова А.А., Гаврикова А.Ю.
АНАЛИЗ PROPERTY MANAGEMENT-КОМПАНИЙ В Г. МОСКВЕ 130
Чеченина И.В.
ОСОБЕННОСТИ КОММУНАЛЬНОЙ И ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЫ ЖКХ В СИСТЕМЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ 134
Левченко А.С., Рудычев А.А., Кузнецова И.А., Лычев А.Ю.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ 139
Рахманина И.А.
КООРДИНАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИНСТРУМЕНТАМИ КОНТРОЛЛИНГА 144

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Бессмертный В.С., Стадничук В.И., Бондаренко Н.И., Ильина И.А., Бондаренко Д.О.
КИНЕТИКА ОКИСЛЕНИЯ АЛЮМИНИЕВОГО ПОРОШКА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В КОРУНДО-СИЛЛИМАНИТОВОЙ КЕРАМИКЕ 151
Гринь Г.И., Панчева А.М., Адаменко С.Ю.
ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ СУЛЬФИДА КАДМИЯ 155

Кузнецов В.А., Трулев А.В.
ПЕРЕНОС ИЗЛУЧЕНИЯ В СЕЛЕКТИВНО ПОГЛОЩАЮЩИХ ГАЗАХ 159
Жерновая Н.Ф., Бессмертный В.С., Дорохова Е.С., Жерновой Ф.Е.
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТЕКОЛ ДЛЯ ПОСУДЫ 164
Лазарева Л.Г., Богословская Н.М.
АНАЛИЗ СТАДИИ СИНТЕЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИКАРБОНАТА 169

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Кожевников В.П., Токач Ю.Е., Огнев М.Н.
СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В БГТУ им. В.Г. ШУХОВА 172
Аверкова О.А., Канар А.Э., Толмачева Е.И.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ ТЕЧЕНИЙ НА ВХОДЕ В МЕСТНЫЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ОТСОСЫ В ВИДЕ РАСТРУБО 175
Суслов Д.Ю., Темников Д.О.
ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС БИОРЕАКТОРА С БАРБОТАЖНЫМ ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ БИОМАССЫ 182
Свергузова С.В., Суханов Е.В., Ипанов Д.Ю.
КОАГУЛЯЦИЯ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ С ПОМОЩЬЮ ПЫЛИ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА 186
Графкина М.В., Нюнин Б.Н., Свиридова Е.Ю.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 192

ТРАНСПОРТ. ЭНЕРГЕТИКА

Вострикова М.А.
ПРИМЕНЕНИЕ УСТАНОВОК ПОГЛОЩЕНИЯ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ (УПГВ) В СУДОВЫХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ОКСИДАМИ СЕРЫ 196
Платонов А.А.
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ДОРОЖНО-РЕЛЬСОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ 201
Аль Зухаири Али Мохаммед, Нестеров М.Н., Виноградов А.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ НАКОПЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РЕЖИМОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 11кВ ИРАКА 206

СОЦИАЛЬНЫЕ, ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Садомова Н.И.
ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ-ДИЗАЙНЕРОВ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ СОЗДАНИЯ ЦВЕТОВОГО СТРОЯ КОМПОЗИЦИИ 212
Коренева Е.Н., Чернявская Н.Э., Киреева Н.В.
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ У ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ 216
Голубева Н.В.
НА ПУТИ К ИННОВАЦИОННОМУ ИНЖЕНЕРНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ: МАКСИМАЛЬНОЕ РАСКРЫТИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НАУЧНОГО МЕТОДА – МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 220
Андреева С.М.
ФИЛОЛОГИЯ КАК ИСТОЧНИК НАЦИОНАЛЬНОГО СОЗНАНИЯ И НАЦИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ 223

Гуськова Е.А., Шавырина И.В.
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА КАК СИСТЕМНЫЙ ФЕНОМЕН 227
Карпенко В.Н., Карпенко И.А.
КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СФЕРЫ В ОБЛАСТИ ХОРЕОГРАФИЧЕСКОГО ИСКУССТВА 232
Дадалова М.В., Петимко А.М.
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В РОССИИ 235
Колпина Л.В., Реутов Н.Н., Шаповалов С.М.
ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНОГО КАПИТАЛА РАБОТНИКОВ ВУЗА 239
Хорошун Н.А., Шамаева О.П.
ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ 245
Андреева С.М., Андреева А.М.
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТРАЕКТОРИЯ ПОСТРОЕНИЯ ДИАЛОГОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 250
Каменский Е.Г.
КОРРУПЦИОННАЯ КУЛЬТУРА КАК ПРОСТРАНСТВО РИСКОВ МОДЕРНИЗАЦИИ: ЭКПЕРТНАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ 255
Коренева Е.Н., Киреев М.Н., Киреева Н.В.
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДЕЖИ 259
Гребенникова А.Д., Артамонова Е.В., Бельшина Ю.Н.
ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ОКАМЕНЕЛЫХ КОСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭКСПЕРТНЫХ ЦЕЛЕЙ 263
Сладков А.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ХАОСОМ И СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-ДУХОВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК АЛЬТЕРНАТИВЫ ОПАСНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ИНТЕРНЕТА, СМИ И ТЕЛЕВИДЕНИЯ 267
Якоба И.А., Тимофеев С.С.
К. МАРКС КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ДИСКУРСОЛОГ XX ВЕКА: ЛИНГВО-КОГНИТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ «УМНОЙ» НАСТРОЙКИ ДИСКУРСА 270

ANNOTATED CONTENTS 275

НАШИ АВТОРЫ 287

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Калач А.В., д-р, хим. наук, доц.,
Чудаков А.А., аспирант,
Метелкин И.И., соискатель
Воронежский институт ГПС МЧС России

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА

pboinp@yandex.ru

В статье используется современная нормативная база, сделан акцент на теоретические вопросы исследования, практической составляющей пожарного дела в направлении мониторинга. Особое внимание в статье уделяется сведениям практического характера в области совершенствования систем противопожарного водоснабжения.

***Ключевые слова**: пожаротушение, противопожарный водоем, гидротехническое сооружение, искусственные водоемы, весеннее половодье, подтопление территорий*

Введение

Пруды в Центрально-Черноземном регионе несут, прежде всего, свое основное функциональное назначение регулирование местного стока в целях временного перераспределения, наиболее удобного для решения ряда жизненно-вожных задач. Прежде всего, это водообеспечение мероприятий по орошению и сельскохозяйственному водоснабжению местности, а также немаловажное их применение для нужд пожаротушения. Кроме этого пруды, возможно, использовать для рыборазведения. Также пруды являются важным рекреационными ресурсами региона [1].

Из общего количества имеющихся прудов для противопожарных целей используется лишь 7%, остальные же находят применение для орошения 30%, хозяйственно – бытовых нужд 22%, рекреации 8% и рыборазведение 12% [2].

Обследование территорий Воронежской области показало, что в противопожарных целях пруды используются еще недостаточно. Для устранения недостатков необходима реконструкция старых водоемов, а в проектах строящихся нужно учесть все необходимые требования федерального законодательства [3].

Основная часть

При проектировании цепочки прудов обеспеченность стока необходимо рассчитывать на более редкую повторяемость. Чтобы гидротехнические сооружения работали нормально, нужен систематический уход за ними.

В последние десятилетия строительство прудов в Воронежском регионе ведется с обязательным наличием водосборных сооружений, башенных и шахтных водосбросов различных типов. Пруды, предназначенные для целей пожаротушения, имеют обычно донные водовыпуски. Их плотины, как правило, сооружаются из однородного грунта, насыпными, высотой не более 10 м.

На начало 2000 года в Центрально-Черноземной полосе искусственные водоемы использовали, и защищали в случае возникновения термических точек возгорания территорию площадью 270 тыс. га. Планировалось довести эту площадь к 2010 году до 750 тыс. га.

Основным поставщиком воды на пожаротушение и другие водохозяйственные запасы сельского хозяйства являются малые искуственные водоемы, заполняемые водами весеннего местного стока. Этому способствует во многом относительно благоприятные геолого-геоморфологические и гидрогеологические условия исследуемой территории (наличие относительно близко залегающих от поверхности земли водоупоров и достаточно широко развитая овражно-балочная сеть). С их помощью осуществляют регулирование весеннего местного стока, который составляет от 70 до 90 % от общих местных водных ресурсов. Наибольшее распространение как средство использования вод местного стока получило создание искуственных водоемов (прудов, водохранилищ, временных запруд и копаней).

Как правило, пруды располагают на малых водосборах - звеньях первичной гидрографической сети. Речная сеть в Центрально-Черноземном регионе распределена очень неравномерно, и речные долины достаточно заглублены по отношению к склоновым землям. Поэтому не всегда представляется возможным с малыми затратами использовать воду рек для нужд пожаротушения.

Особенности природных условий центра Русской равнины предопределили здесь развитие большого количества малых водотоков. Водотоки с площадью водосбора менее 10 км^2 составляют 82% всего количества водотоков [3]. При этом густота водотоков длиной менее 10 км в лесостепной зоне равна в среднем 0,25 км/км^2 (достигает своего максимума на Среднерусской возвышенности - 0,6-1,0 км/км^2).

Необходимый размер пруда предопределяет и выбор его местоположения в звеньях гидрографической сети. При этом рост объема пруда с увеличением порядка водотока происходит, как правило, не столько за счет его глубины, сколько за счет расширения площади его зеркала. В среднем на каждый 1 м глубины пруда площадь зеркала возрастает на 6-7 га. Отметим также, между объемом пруда и его площадью зеркала на данной территории наблюдается достаточно тесная зависимость (коэффициент корреляции r > 0,8). Пруды, создаваемые на овражно-балочной сети, можно использовать как для нужд пожаротушения, так и для различных хозяйственных нужд, и поэтому, прежде чем приступить к выбору места и проектированию, необходимо установить назначение будущего водоема.

Основным разделом проекта строительства пруда является его расчет, которым устанавливается правильное соотношение между гарантированным режимом потребления воды и регулирующей емкостью пруда. Конечным итогом расчета пруда является определение таких величин, как объем пруда, объемы воды, которые можно использовать для различных нужд (пожаротушение, водоснабжение, обводнение, орошение и т.д.), площадь участка территории защищаемое водоемом на случай образования термических точек, высота гребня плотины, а следовательно, и ее основные размеры, положение горизонтов воды, размеры сбросного сооружения и режим работы водохранилища. Расчет выполняется с учетом основных факторов, влияющих на режим работы пруда, к числу которых относятся:

- потребление и его режим; нормы потерь воды из пруда на испарение фильтрацию;
- сток с водосбора, тяготеющего к створу плотины, и его основные параметры;
- расчетная обеспеченность стока, на задержание которого рассчитывается пруд.

Таким образом, прежде чем приступить к расчету, необходимо иметь совершенно определенное представление об этих основных параметрах.

Эффективность прудов характеризует коэффициент полезного использования воды, т.е. отношение ее количества, взятого из пруда на пожаротушение, к полному объему водоема:

$$K_{п.и.} = \frac{W_и}{W} \quad (1)$$

где, $W_и$ – объем воды, израсходованной на пожаротушение; W – полный объем пруда.

По предварительным данным, в Центрально-Черноземной полосе $К_{п.и}$ невысок и составляет 0,08-0,09. В прудах комплексного назначения, например, для пожаротушения, орошения и рыборазведения, $К_{п.и}$ соответственно будет больше, так как его следует вычислять отношением количества воды, взятого как на пожаротушение так и на орошение и на рыборазведение, к полезному объему пруда.

Одной из основных величин, характеризующих пруд как водохозяйственный объект, является его полезный объем. Он складывается из объема воды, необходимого для пожаротушение $W_{пож.туш}$, орошения $W_{ор}$, водоснабжения и обводнения $W_{вод}$, для рыборазведения $W_{рыб.}$ и объема воды для прочих хозяйственных нужд.

И, наконец, полезный объем водохранилища определяется по формуле:

$$W_{пол.} = W_{пож.туш.} + W_{ор.} + W_{вод} + W_{рыб.} + W_{пр.} \quad (2)$$

Норма местного весеннего стока представляет собой основную гидрологическую характеристику данного водотока и может быть выражена в виде объема стока или среднего расхода, отнесенного к единице водосборной площади, а также в виде слоя стока в мм и через ложе пруда.

При устройстве прудов, использующих воды местного стока, обязателен учет величины твердого, стока с тяготеющей к данному пруду водосборной площади, так как твердый сток будет попадать в пруд, освобождаться в его чаше и тем самым уменьшать его емкость. Обследование в Центрально-Черноземном регионе возведенных плотин, показало что, строительные организации часто отступают от проектов и нормативных требований.

Прежде всего, выявлено низкое качество уплотнения грунта на стыке с железобетонными сооружениями, несоблюдение проектных показателей земляного сооружения при его создании. Иногда не выполняется зуб в основании плотины или ядро в ее теле. Насыпи возводятся из грунтов, несоответствующих по механическому составу проектным. Нет строгого геодезического и геохимического контроля за воплощением проектной документации. В результате часть прудов выходит из строя.

Многие из построенных водоемов имеют низкую эффективность в результате ошибок, допущенных в проектах и во время строительства, а также вследствие невыполнения всего комплекса мероприятий по созданию охранных

зон в виде защитных полос, кустарниковых илофильтров и отсутствия должного крепления откосов плотин. При проектировании новых гидротехнических объектов в расчетах следует учитывать наличие всех прудов, расположенных выше проектируемого водоема, которые могут задерживать часть весеннего стока и тем самым трансформировать паводок. Но следует иметь в виду, что значительное большинство прудовых плотин представляют собой земляные дамбы из местных грунтов. Поэтому при резком увеличении паводочной волны во время ее последующего прохождения не исключен прорыв.

Практика эксплуатации искусственных водоемов в лесостепной зоне Центрально-Черноземного региона показывает, что в 70% случаев разрушения плотин прудов происходит вследствие выхода из строя водосбросов (согласно данным областных комитетов водного хозяйства).

Причина заключается, прежде всего, в несоответствии фактических наблюдаемых объемов максимальных расходов расчетным.

Так, 150 прудов вышло из строя весной 1994 года в Воронежской области из 1100 при прохождении волны половодья 30% обеспеченности. Это составило более 13% от всего прудового фонда. В результате прорывов плотин и каскадов прудов только в Давыдовском районе Воронежской области было подтоплено 1824 жилых дома, 9 административных зданий, получили разрушения 17 автодорожных мостов; выведено из строя 4 км линий электропередач и 97 км автодорог с твердым покрытием, разрушены 2 животноводческие фермы.

Подобных примеров, к сожалению, можно привести множество. Наиболее часто выходят из строя плотины небольших балочных водосборов с площадью до 2 км^2 и менее, поскольку они строятся без должного гидрологического обоснования. В ряде случаев плотины прудов выходят из строя в результате низкого уровня самих строительных работ (до 30% случаев). В остальных 70% случаях разрушение плотин связано собственно с несовершенством гидрологических расчетов, рекомендуемых действующим законодательством.

Так, на северной границе лесостепи Воронежской области дополнительные капиталовложения при строительстве гидротехнических сооружений, рассчитанных на 1% обеспеченность, возрастут более чем на 60%, по отношения к затратам на строительство прудов с 10% обеспеченностью. Эти дополнительные затраты еще более возрастут в центральной части лесостепи - до 75-80%. Такой рост по мере продвижения к югу связан с довольно резким возрастанием здесь амплитуды многолетних колебаний местного стока.

При этом увеличивается не только объем работ по возведению плотин, но и значительно возрастает площадь затопляемых земель под водоемом в связи с резким увеличением площади зеркала пруда.

В результате получается, что после прохождения весеннего половодья одни пруды заполняются в лучшем случае на одну треть своего объема, а другие вышли из строя вследствие поломки своих водосбросов.

Проведенный анализ соответствия водосбросных отверстий плотин фактическим наблюдаемым расходам максимального стока на данной территории показал, что в лесостепной зоне максимальный расход, рассчитанный по СНиПу, превосходит фактический в среднем на 40-50%. т.е. в этой части Центрально-Черноземного региона проектные размеры водосбросов имеют дополнительный запас гарантированной прочности. В то же время это приводит к необоснованным дополнительным экономическим затратам (до 50% от стоимости всего сооружения) за счет завышения параметров водосбросов.

В целях повышения эффективности использования местного стока, необходимо уточнить его ресурсы и прежде всего, повысить уровень гидрологического обоснования при проектировании гидротехнических сооружений, создаваемых на малых водотоках.

Данное обстоятельство ставит в качестве основной задачи - направить исследования на изучение особенностей формирования стока половодья на малых водосборах в целях повышения эффективности использования их водных ресурсов и надежности эксплуатации малых гидротехнических сооружений.

Выводы

Таким образом, в связи с вышеизложенным, представляется вполне убедительным, в целях разработки природоохранных задач и рационального использования водных ресурсов обратить особое внимание на особенности формирования и режим весеннего стока с малых водосборов.

Рациональное хозяйственное использование вод местного стока ставит перед исследователями следующие задачи:

— точный учет ресурсов весеннего стока и знание его режима в пространстве и во времени;

— выявление особенностей и причин внутренней неоднородности формирования весеннего стока (т.е. в пределах водосбора);

— проведение конкретных мероприятий на различных элементах водосбора необходимо увязывать с особенностями формирования на них стока.

Проведенный анализ по возможности решения данных выше поставленных проблем показал, что нормативные гидрологические расчеты, выполняемые по СНиПу, далеко не всегда отвечают требованиям, которые ставят перед ними современные запросы водохозяйственных расчетов с учетом проблем рационального использования водных ресурсов и их охраны.

Вышеизложенные обстоятельства, по всей видимости, убедительно показывают о необходимости проведения исследований в области изучения формирования и режима весеннего половодья с малых водосборов в целях его рационального использования, как для нужд пожаротушения, так и в народном хозяйстве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чадаков А.А., Гладких К.А. «Эколого – водохозяйственная характеристика искусственных водоемов северной лесостепи ЦЧО» научно-технический журнал «Экология» ЦЧО РФ №1-2 (20-21) 2008. 205с.

2. Чадаков А.А., Гладких К.А. «К вопросу об определении параметров малых гидротехнических сооружений» научно-технический журнал «Экология» ЦЧО РФ №1-2 (20-21) 2008. 205с.

3. Воскресенский К.П. Гидрологические расчеты при проектировании сооружений на малых реках, ручьях и временных водотоках. Л.: Гидрометеоиздат, 1956. 468 с.

4. Купрюшин А.П., Рязанцев В.К. Местный сток и экологические проблемы (на примере бассейна Верхнего и среднего Дона): монография. Воронеж: ВГТУ. 2005. 228 с.

Киселев С.Н., ст. преп.,
Перцев В.В., проф.,
Перькова М.В., канд. арх., проф.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ*

perkova.margo@mail.ru

На сегодняшний день города рассматриваются, прежде всего, как место для жизни, где можно создать комфортную и дружественную человеку среду. В статье рассматриваются ключевые факторы, определяющие качество жизни в городах. Для создания живого, безопасного, устойчивого и здорового города с человеческим масштабом его общественных пространств, необходимо учитывать: принципы городского планирования и их реализацию, критерии качества городской среды и методику оценки нижних этажей зданий. Для малых и средних городов и муниципальных образований Белгородской области необходимо провести анализ территорий, результатом которого должны стать схема общественных пространств и рекреационных зон и схема пешеходных маршрутов со смысловой направленностью. Разработаны рекомендации о внесении изменений в региональные нормативы градостроительного проектирования.

Ключевые слова*: градостроительный партер, качество городской среды, городское планирование, региональные нормативы, благоустройство.*

Мир вступил в эпоху кардинальной трансформации городов. Города, которые мы знаем, уходят в прошлое. На сегодняшний день города рассматриваются, прежде всего, как место для жизни, где можно создать комфортную и дружественную человеку среду [2]. Состояние городов больше не может рассматриваться как локальная проблема - города участвуют в глобальной конкуренции, и это конкуренция за людей, за наиболее креативных, квалифицированных, активных, платежеспособных и т.д.

Качество жизни в городах определяется четырьмя ключевыми факторами:

1. Комфортной и доступной городской инфраструктурой, высокой транспортной доступностью, доступностью сервисов и услуг, новыми принципами планирования, обеспечивающими шаговую доступность.
2. Избыточностью комфортного жилья, т.е. возможностью выбора типа жилья, вида и его стоимости.
3. Безопасностью городской среды.
4. Гармоничными отношениями между городом и окружающими его территориями.

Наряду с концепцией скоординированной мультимодальной (межвидовой) транспортной системы, направленной на повышение уровня доступности – современным трендом в трансформации городов является приоритетное развитие общественных пространств пешеходной доступности. Площади, скверы, прогулочные зоны, вокруг которых образуется третье по значимости место в городской среде: 1-е место – жилье, 2-е место – работа. Символом третьего места является публичное пространство – кафе, закрытое или открытое удобное уличное место, где есть беспроводной интернет, так как это территория общения, зона отдыха и работы в пределах пешеходной десятиминутной доступности.

Идея пешеходного масштаба города в градостроительном отношении – это полицентрическая модель. Эта модель направлена на интенсификацию использования пешеходных пространств за счет потребностей и возможностей постиндустриального типа горожанина, доступность свободного выбора деятельности. Инструментарий для создания живого, безопасного, устойчивого и здорового города, с человеческим масштабом его общественных пространств, включает в себя три основных критерия:

1. Принципы городского планирования.
2. Критерии качества городской среды.
3. Методика оценки нижних этажей зданий.

Городское планирование осуществляется с целью сделать возможным наилучшее управление социальным, экономическим, экологическим и пространственным развитием городов в интересах населяющих их людей. Под городским планированием в данном случае понимается система подготовки, разработки и принятия решений, обеспечивающих целенаправленное, планомерное и регулируемое социально-экономическое развитие города и осуществление в нем градостроительной деятельности. Рассмотрим **принципы городского планирования** (табл.1).

Таблица 1

Принципы городского планирования и их реализация

№ п/п	Принципы планирования	Способы реализации
1	Собирать	Размещение функциональных зон на небольшом расстоянии между ними. Компактные пространства высокого визуального качества, короткие логичные маршруты, ясная структура, транспортно ориентированная застройка (взаимосвязь пешеходных маршрутов с хорошей системой общественного транспорта)
2	Интегрировать	Формирование многофункциональности как в назначении зданий, так и в формах городских пространств, обеспечение разнообразия и богатства впечатлений средствами озеленения, освещения, обогащения малыми архитектурными формами и арт-объектами.
3	Привлекать	Привлекательное городское пространство. Приоритет пешеходов, устранение помех и препятствий на тротуарах, переход проезжей части в уровне тротуара. Пандусы предпочтительнее лестниц. Формирование линейного и локального «градостроительного партера», сомасштабного человеку. Забота о визуальном качестве должна распространяться на все элементы города.
4	Открывать	Открытые границы между городом и домами, возможность их взаимодействия: активные первые этажи, прозрачные фасады, множество экспозиций и товаров в витринах, уличные кафе, уличная мебель и вспомогательные места для сидения (тумбы, ограды, части зданий, ступени), расположенные у границ пространства. Доступ к интернету.
5	Увеличивать	Стимулы для более длительного пребывания в городе: видовые точки, знаковые места, камерные пространства, кратковременная активность (музыка, спорт, парады, фейерверки, концерты), сезонные мероприятия (уличные фестивали, выставки, ярмарки).

Рассматривая **критерии качества городской среды**, можно выделить:

1. Защиту пешеходов от транспорта, сезонных погодных условий (снег, дождь) погоды и окружающей среды (защита от пыли, шума и пр.).

2. Комфортность пребывания в городе – возможности ходить, стоять/проводить время, сидеть, видеть, разговаривать и слушать, играть и заниматься спортом.

3. Визуальное качество городской среды – здания и пространства соответствуют масштабу человека, имеется возможность наслаждаться погодой (солнце/тень, жара/прохлада), возможность получения положительных ощущений от хорошего дизайна и проработки деталей, качественных материалов, красивых видов, растительности, водных объектов.

Для определения качества и привлекательности градостроительного партера, зоны перехода от зданий к городскому пространству, где внутренняя жизнь взаимодействует с внешней, а прохожие получают впечатления, предлагается **использовать методику оценки нижних этажей**, разработанную в Стокгольме при реконструкции города в 1990 г. [4]. Такой подход может использоваться для сравнения городов и районов, а также как отправная точка для выработки политики создания привлекательного градостроительного партера вдоль основных улиц. Предлагается выделять 5 типов фасадов зданий: активный (предполагает 15-20 дверей на 100 м), дружественный (10-14 дверей на 100 м), смешанный (6-10 дверей на 100 м), скучный (от 2 до 5 дверей на 100 м), неактивный (до 2 дверей на 100 м).

Как воспользоваться этим инструментарием, главным принципом которого является, целостность, завершенность и качество градостроительных узлов? Какие меры будут способствовать достижению этого? Для осуществления городского планирования необходимо комплексное решение задач градостроительства, архитектурного проектирования, социально-экономического и экологического регулирования. Например, в Лондоне, к проведению летних Олимпийских игр 2012, на материале анализа передвижения по городу реальных пешеходов, была разработана Схема пешеходных маршрутов Лондона. Туристам и пешеходам она подскажет возможные маршруты прогулок, а муниципальным властям указала, какие улицы и площади следует привести в соответствие в первую очередь [7]. Такие схемы были разработаны для г. Белгорода. Для формирование комфортной среды и повышения качества жизни в малых и средних городах Белгородской области [3] необходимо провести анализ территорий, результатом которого должны стать две схемы:

1. Схема общественных пространств и рекреационных зон в алгоритме 5-10-минутной пешеходной доступности (ориентировочно 300-

500 м).

2. Схема пешеходных маршрутов. Маршрутам следует придать смысловую направленность, например:

- маршруты по памятникам истории и архитектуры;
- парковые маршруты;
- маршруты по торговым центрам и магазинам;
- прогулочные маршруты по бульварам и аллеям;
- маршруты по набережным и вдоль водоемов;
- маршруты по главным городским направлениям;
- маршруты к достопримечательным местам города;
- именные и традиционные (свадебные) маршруты (рис. 1.).

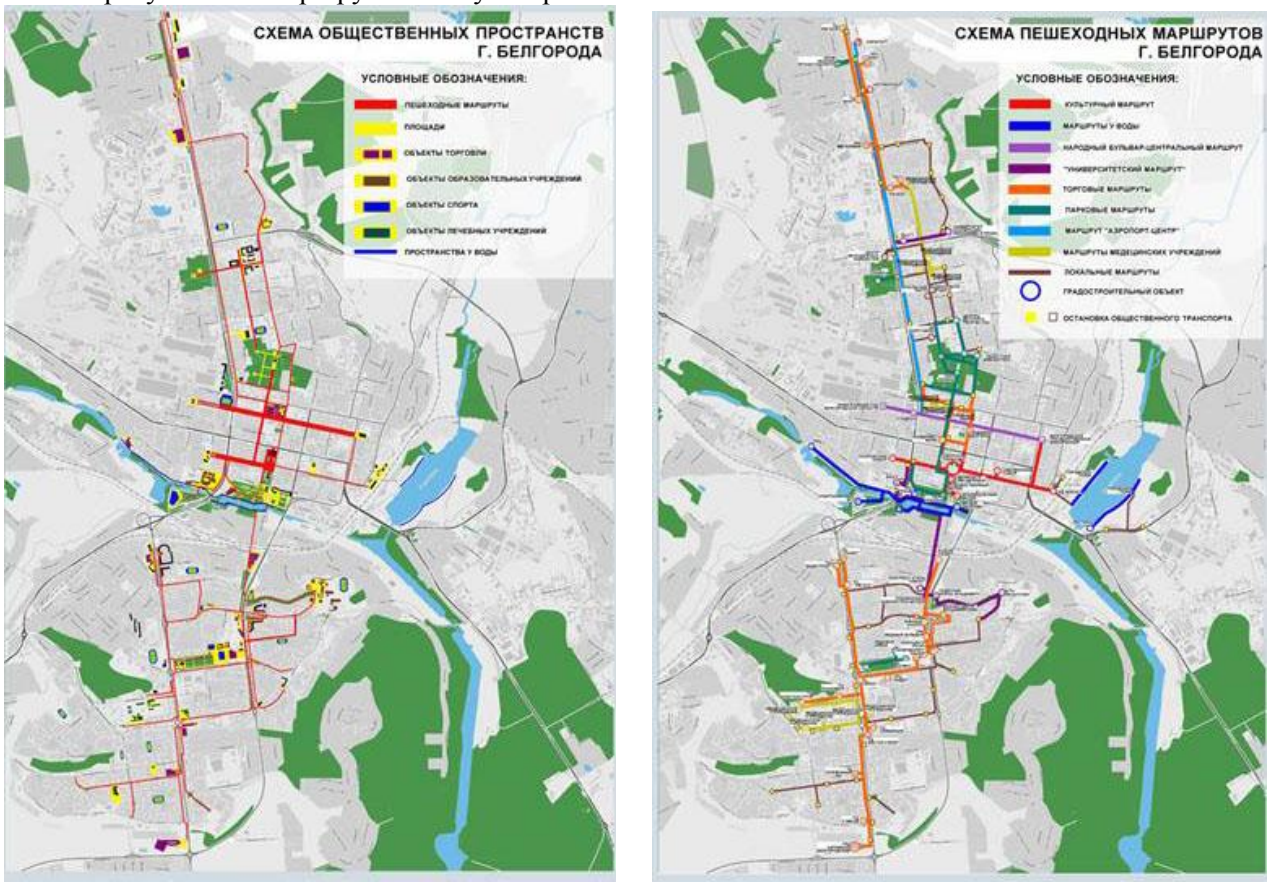


Рис. 1. Схема общественных пространств и схема пешеходных маршрутов г. Белгорода, сост. В.В. Перцев, С.Н. Киселев, Турченко В.А.

Не следует забывать и про жилые районы городов и муниципальных образований области. Город обладает бесконечным разнообразием дворовых ситуаций. Двор – пространство, окруженное зданиями, являющееся форпостом культуры городской среды, максимально приближенной к каждому жителю и влияющей на формирование образа города. На сегодняшний день функциональное зонирование и расстановка элементов благоустройства на территории двора оказывается искусственно-формальной и не является удовлетворительным способом его организации. Пространство двора должно предполагать различные формы деятельности жителей всех социальных групп. Приближение масштаба двора к масштабу человека, организацию замкнутой территории (общее пространство вместо общественного), зонирование пространства по разным возрастным группам, создание «Фокуса пространства» (фонтан, городская скульптура) и «Социального шоу» - площадки для активного спорта и др. В рамках мониторинга необходимо проводить анализ селитебной территории. Результат его отражать на **схемах оценки качества дворовых территорий**, где следует определить особенности структурной и художественной организации дворовых пространств, т.е. типы построения и благоустройства дворов и принципы синтезирования архитектурных приемов и форм дизайна. Эти схемы станут вектором направления, на котором необходимо сосредоточить работу по преобразованию городской среды. На их основе необходимо разработать схемы организации локальных и линейных «градостроительных партеров».

«Градостроительный партер» – это автономное и независимое от общей архитектурно-художественной композиции города простран-

ство в уровне двух первых этажей застройки, оборудованное уличной мебелью и системой визуальных коммуникаций, при формировании которого, наряду с архитектурно-градостроительными методами, активно используются проектные методы городского дизайна [1]. Организация градостроительного партера имеет своей целью создание особой предметно-пространственной среды для гармоничного взаимодействия человека с городским окружением. Различают линейный «градостроительный партер» (улица), и локальный «градостроительный партер» (площадь, сквер, двор). Формирование «градостроительного партера» можно разделить на 3 этапа:

1. Формирование типологий «градостроительного партера» по каждому из типов пешеходных маршрутов:

- *общегородские маршруты*, представляющие собой протяженные магистральные улицы, связывающие основные функциональные зоны города и жилые районы между собой должны иметь линейную форму организации «градостроительного партера» с возможностью его восприятия от 50 до 150 м;

- *районные маршруты*, представляющие собой протяженные магистральные улицы, связывающие различные структурные единицы отдельного района, на которых расположены «целевые узлы» пешеходного маршрута. «Градостроительный партер» на таких маршрутах может принимать как линейные формы с дальностью восприятия до 50 м. так и форму отдельного узла (площади, сквера, мест рекреации и отдыха).

- *внутриквартальные маршруты* для организации пешеходной связи внутри микрорайонов и дворовых территорий, где «градостроительный партер» представлен рекреационными зонами (детские и спортивные площадки, места отдыха взрослых и т.п.), которые рассматриваются как узловые соединения пешеходных маршрутов.

- *целевые маршруты* обеспечивают доступ к общественным зданиям и центрам – «градостроительный партер» на таких маршрутах несет максимальную эстетическую нагрузку в среде города.

2. Предварительный анализ рассматриваемой городской территории на соответствие критериям качества городской среды с применением метода оценки нижних этажей зданий. Целью данного анализа является выявление достоинств и недостатков рассматриваемой территории. Результатом должна стать схема зон необходимой реконструкции.

3. Разработка схем «градостроительного партера», включающих в себя:

- *для линейного типа «градостроительного партера»:* профили улицы с указанием мест размещения элементов озеленения, благоустройства и городского дизайна, выявлением функциональны зон (транспорта, пешеходов, уличных кафе, мест для сидения);

- *для локального типа:* поперечные разрезы и планы с указанием мест размещения элементов озеленения, благоустройства и городского дизайна, выявлением функциональны зон (транспорта, пешеходов, уличных кафе, мест для сидения, спортивных и игровых площадок);

- развертки по фасадам улиц с детальной проработкой первых 2-х этажей в соответствии с дизайн-проектом (размещение рекламы, оформление входов, витрин, навесов);

- проект вечернего освещения;

- дополнительная документация, по размещению объектов сезонной торговли, летних кафе, индивидуальные схемы мощения, фонтаны, схема покрытия WiFi, размещение объектов городской скульптуры и уличного искусства, индивидуальные проекты городской мебели и светильников и т.п.

Схемы «градостроительных партеров» должны определить зоны необходимой реконструкции и механизм их реализации.

В связи с этим, необходимо:

1. Внести изменения в Правила землепользования и застройки территорий, в региональные нормативы градостроительного проектирования в отношении требований к выявленным территориям общественно значимых мест. Например, в «Рекомендациях по жилой застройке г. Сиэтл» (штат Вашингтон, США), выделены основные градостроительные рекомендации по разделам: А - Планировка участка и размещение здания; Б - Архитектурная выразительность; В - Городская среда; Г- Благоустройство; Д - Доступ для транспорта и парковки.

2. Дополнить «Региональные нормативы градостроительного проектирования» требованиями о необходимости разработки схем общественных пространств, схем пешеходных маршрутов, схем оценки качества дворовых территорий, схем организации локальных и линейных «градостроительных партеров».

3. Городам и муниципальным образованиям разработать программы трансформации общественных пространств на базе схем общественных пространств, схем пешеходных маршрутов, схем оценки качества дворовых территорий и схем организации локальных и линейных «градостроительных партеров».

4. В выявленных пешеходных зонах стимулировать функциональную трансформацию первых этажей для создания многофункциональных зон активных фасадов.

5. Городам и муниципальным образованиям внести изменения в правила землепользования и застройки территорий в отношении требований к выявленным территориям общественно значимых мест и дворовых пространств и дополнить Правила благоустройства «Градостроительными рекомендациями по жилой застройке».

6. Муниципальным службам обеспечить эстетическую согласованность наружной рекламы с требованиями «градостроительного партера».

**Работа выполнена в рамках Гранта РФФИ 14-41-08040*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михайлов С.М. Дизайн современного города: комплексная организация предметно-пространственной среды (теоретико-методологическая концепция): Автореф. дис. д-ра исск. Москва. 2011. 57 с.

2. Города для людей / Ян Гейл; Изд. на русском языке - Концерн "КРОСТ", пер. с англ. - М.: Альпина Паблишер. 2012. 276 с.

3. Перькова М.В. Малые города как фактор устойчивого развития территорий // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. №4. С. 63-66.

4. "Если граница не работает, пространство никогда не оживет". Активность фасадов на Невском проспекте. Электронный ресурс. http://alexandra-bell.livejournal.com/

Эльмурзаев М.Б., аспирант,
Межидов В.Х., д-р хим. наук, проф.,
Муртазаев С-А.Ю., д-р техн. наук, проф.
Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М. Д. Миллионщикова

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ НА ЦЕМЕНТНОМ ЗЕРНЕ ЗАЩИТНОГО СЛОЯ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕГО ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИНДУКЦИОННОГО ПЕРИОДА

nizkp@mail.ru

На основе экспериментальных исследований химического состава гранул клинкера, цементных зерен и шлифов до и после гидратации доказано, что технология производства цемента создает на его зернах модифицированный поверхностный слой, отличающийся от клинкера химическим составом, текстурой и активностью. Представлены микрофотографии, полученные в процессе гидратации этого слоя и формирования защитного поверхностного слоя в виде пленки толщиной до 500 нанометров, которая препятствует проникновению воды вглубь клинкера, что ведет к началу индукционного периода. Через определенное время защитная пленка начинает трескаться, эти поверхностные разрушения стимулируют образование трещин в цементном зерне и открывают доступ воды к клинкеру, состоящему из различных минералов с множеством дефектов в виде посторонних включений. При этом в соответствии с эффектом П. А. Ребиндера интенсивно начинается процесс гидратация клинкерного материала, завершая индукционный период.

Ключевые слова: *гидратация, цементное зерно, защитный слой, индукционный период.*

Введение. Существует множество гипотез, предложенных для объяснения механизма формирования индукционного периода [1-3]. Менее спорными из них считаются те, в которых объясняют начало индукционного периода образованием на частицах цемента защитного слоя. Этот слой, состоящий из продуктов гидратации, препятствует дальнейшему проникновению воды вглубь минералов. Индукционный период заканчивается, когда защитный слой разрушается, открывается доступ воды к минералам клинкера и начинается интенсивная гидратация. Однако до сих пор не удалось экспериментально подтвердить образование защитного слоя, и есть трудности в объяснении возникновения и завершения индукционного периода [2]. Количество гипотез, выдвинутых по механизму индукционного периода, видимо, указывает на многообразие факторов, которые могут влиять в различной степени на процесс гидратации в зависимости от условий эксперимента.

В литературе [4-7] представлены микрофотографии и химический состав различных стадий гидратации цементных зерен и аншлифов, при взаимодействии их с водой. В данной работе ставится задача сопоставить морфологию и химический состав поверхности клинкера и цементного зерна до и после его гидратации в течение заданного промежутка времени. При этом на ранней стадии взаимодействия цемента и воды, могут быть обнаружены физико-химические явления, указывающие на механизм формирования защитного слоя, препятствующего доступу воды вглубь зерна. Это представляет интерес, так как экспериментальная идентификация защитного слоя является нерешенной проблемой [2, 3].

Методология. В работе использовали клинкер и портландцемент марки М500 одного и того же цементного завода.

Клинкерные шлифы вырезались с помощью алмазной микропилы MS 3 (LINDA, Венгрия). Для более грубой обработки и резки использовались отрезной и точильный станки. Шлифовка и полировка производилась на полировальном станке MC 2 (LINDA, Венгрия).

Для гидратации использовали дистиллированную воду, после завершения процесса её удаляли с поверхности цементного зерна фильтровальной бумагой или смачиваем в этаноле, который быстро испарялся.

Исследование морфологии и химического состава цементных зерен, а также клинкерных аншлифов до и после гидратации в различных условиях проводилось на растровом электронном микроскопе (Quanta 3D 200i, США) с интегрированной системой энергодисперсионного микроанализа (EDAX, США).

Основная часть. Наши опыты (рис.1) по определению химического состава клинкера вдоль радиуса шарообразных гранул показывают, что поверхность, которая взаимодействовала с атмосферой печи, имеет концентрацию кальция и кремния в полтора раза меньше, чем на глубине, большей 200 мкм. Соответственно на этих же поверхностях имеется повышенная кон-

центрация алюминия, железа и углерода. В процессе размола клинкера, указанные отклонения концентраций элементов будут выравниваться только на открытых поверхностях частиц вследствие трения, адгезии, электризации.

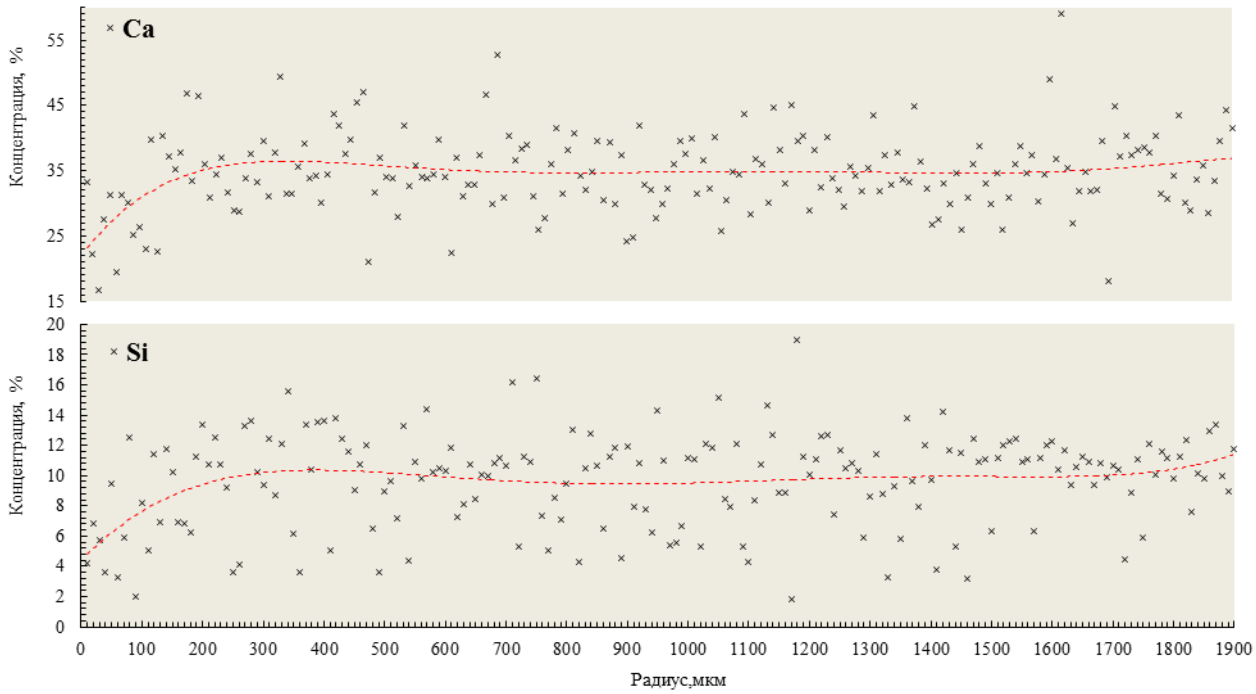


Рис. 1. Химический состав шарообразных гранул клинкера вдоль радиуса

Так же, только по поверхностям зерен клинкера происходит распределение гипса в процессе размола. Следовательно, поверхность цементных зерен имеет химический состав, отличающийся от внутреннего, характерного клинкеру.

Кроме этого в наших опытах со шлифами клинкера, признаки гидратации в них появляются тем позже, чем дольше находилась поверхность под электронным лучом до взаимодействия с водой. Действие ультразвука дает обратный эффект. Эти факты указывают на высокую чувствительность активности поверхности цементного зерна к различного рода внешним физическим воздействиям.

По данным [8] цемент, активированный при прочих равных условиях на мельнице эксцентриковой, дал в 28-суточном возрасте прочность, составляющую 35% от прочности цементного камня, активированного в вибромельнице. Из этого следует, что поверхностный слой цементного зерна отличается от клинкерного не только химическим составом, но и текстурой, которая формируется в процессе размола, наличием микротрещин, локальных механических напряжений, упругих и пластических деформаций, дислокаций, электрических эффектов. Эти изменения проникают на различную, но небольшую глубину клинкера, определяемую также его минеральным составом. Таким образом, технология производства цемента создает на зернах модифицированный (химически и физически) поверхностный слой различной толщины и высокой гидратационной активности. Он первым взаимодействует с водой как самостоятельное физико-химическое образование.

Цементные зерна размерами около 100 мкм, имеют выпуклые участки поверхности (в среднем 3 - 4 и более в зависимости от размера зерна), которые, по-видимому, образовались при спекании минералов (рис 2 а). После 35 минут гидратации в воде, на месте выпуклых участков формируются углубления с хорошо очерченными границами, напоминающие лунки. Дно лунок, как правило, имеет поверхностные трещины, указывающие на формирование тонкого слоя (рис 2 б).

На это указывает также исследованный нами химический состав поверхности цементного зерна до и после его гидратации в течение 35 минут (рис. 3а). Видно, что в процессе гидратации концентрация оксида кальция уменьшилась на 3,7%, так как он слабо растворяется в воде. Содержание оксида кремния на поверхности цементного зерна почти не изменилось в указанный период. Однако более чем в семь раз снизилась на поверхности цементного зерна концентрация оксида серы, так как гипс лучше оксида кальция растворяется в воде. При этом важно заметить, что концентрация оксидов

алюминия и железа, повышается на 50 и 76% соответственно. Увеличение времени гидратации цементного зерна приводит к росту числа и глубины трещин и к локальным образованиям геля на поверхности.

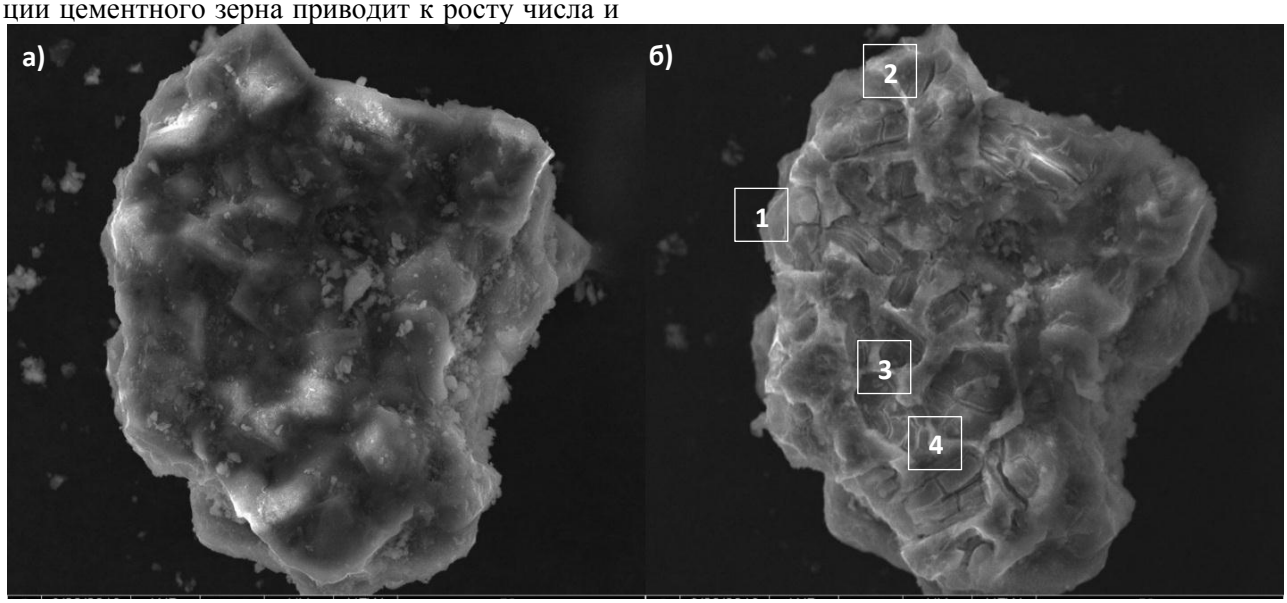


Рис. 2. Цементное зерно до (а) и после (б) взаимодействия с водой в течение 35 минут

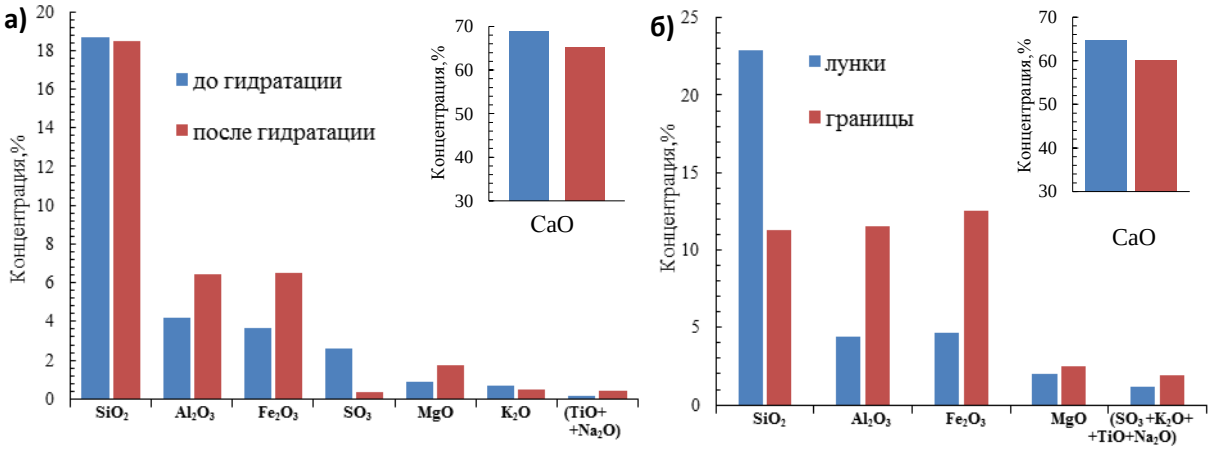


Рис. 3. Химический состав поверхности цементного зерна до и после гидратации (а), дна и границ лунок на поверхности гидратированного зерна (б)

На рис. 3 б представлен химический состав дна и поверхностных границ лунок, образовавшихся в результате гидратации цементного зерна. На дне лунок, по сравнению с поверхностной концентрацией, содержание оксида кремния выше вдвое, а оксида кальция меньше в среднем на 7%. Здесь также концентрация оксидов алюминия и железа ниже примерно в 2,6 раза. Последнее указывает на то, что границы лунок обогащены соединениями алюминия и железа, которые вытеснялись растущими кристаллами алита и белита в процессе формирования клинкера. Этот процесс также определил соотношения концентраций других минералов.

Из приведенных выше данных по морфологии и химическому составу следует, что в ранний период процесса гидратации цементного зерна на его поверхности проявляются очертания и размеры минералов алита в виде лунок, а границы этих образований указывают на масштабы алюминатов и алюмоферритов.

На рис.4 приведены электронные фотографии четырех пронумерованных фрагментов поверхности гидратированного цементного зерна, представленного выше на рис. 2 б.

Каждый фрагмент после 35 минутной гидратации имеет трещины двух типов – глубокие и поверхностные. Глубокие трещины встречаются на поверхности лунок, а также вдоль границ ми-

нералов, они шире поверхностных и могут иметь рваные границы. Их образование можно объяснить проникновением воды в микротрещину с последующим ее увеличением в соответствии с эффектом П. А. Ребиндера. Поверхностные трещины возникают в процессе гидратации цементного зерна, местами обнажая материал того же контраста, что и пленка на микроскопической глубине. Они, как правило, образуют полоски с ровными краями, и на всех фрагментах просматривается поверхностная пленка малой толщины. Очевидно, что она образовалась при гидратации модифицированного поверхностного слоя цементного зерна. Рассмотрим её свойства.

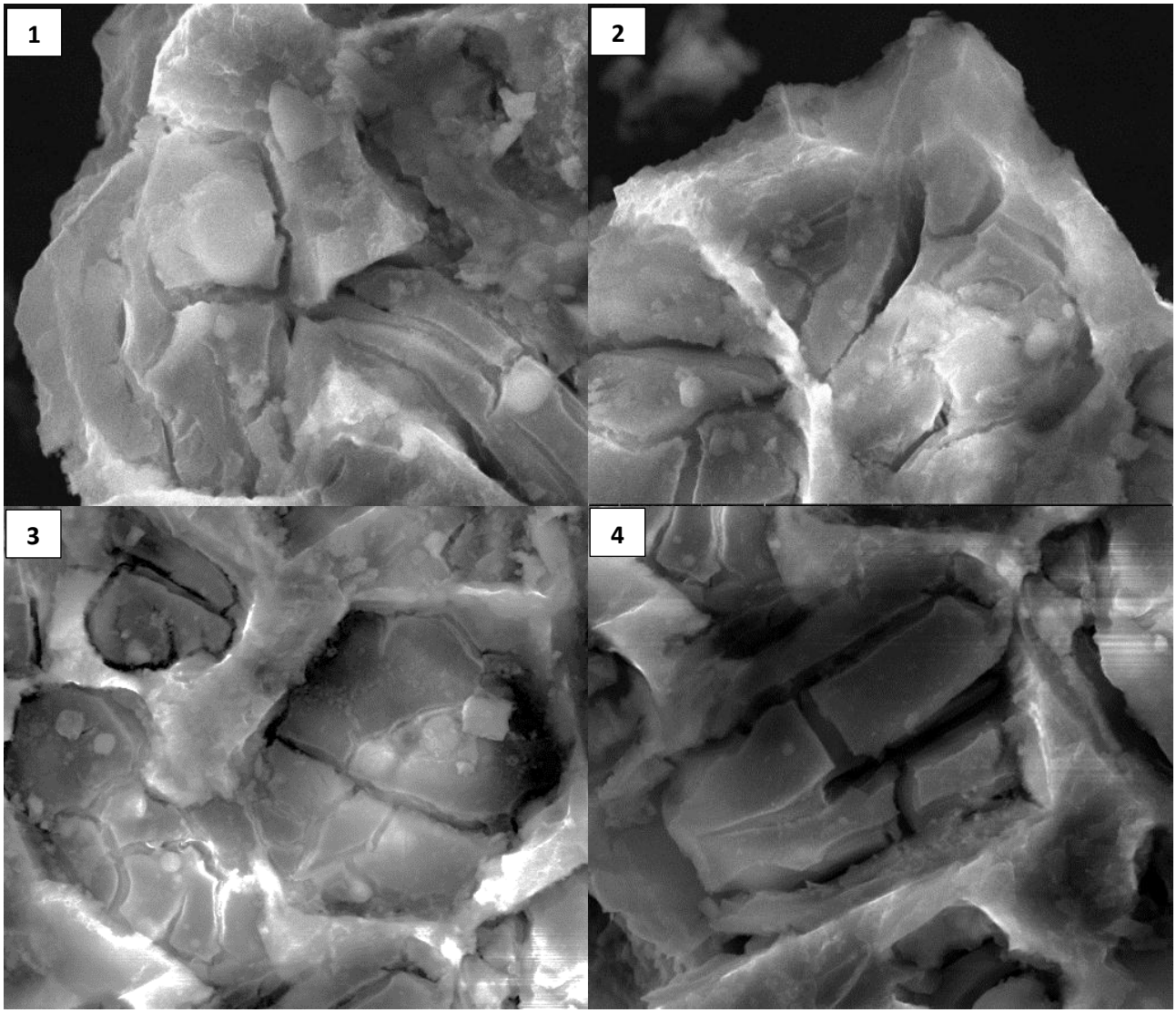


Рис. 4. Электронные фотографии фрагментов поверхности, обозначенных на рис.2 б, (х 10 000)

Для оценки толщины поверхностной пленки мы рассматривали её под различными углами при увеличении 40 000 крат (рис 5). Толщина пленки на различных участках не одинакова. Она изменяется в интервале от 150 до 500 нанометров. Однако даже при таких малых изменениях удается фиксировать зависимость ее химического состава от указанной толщины. Так, поверхность пленки, которая дала трещину, имеет концентрации CaO 70-80%, и SiO_2 10-25%, а поверхность, обнаженная этой трещиной 53-70%, и 15-30% соответственно. Содержания оксидов Al и Fe в обоих случаях близки и находятся в пределах 1-5%.

Поэтому на рис. 4 видны тонкие поверхностные трещины и полоски, полученные в процессе гидратации и формировании защитного слоя. Поверхностные трещины, как следует из этого рисунка, стимулируют образование глубоких трещин, в которые поступит вода, и начнет гидратацию клинкерного материала, завершая индукционный период.

Ниже представлен клинкерный шлиф после 35 минут гидратации (рис.6 а), где можно выде-

лить лунки прямоугольной формы (1-7), практически не гидратированные участки округлой формы (10,12-15) и граничные участки (8,9,11).

На рис. 6 представлены концентрации CaO б), SiO_2 в), Al_2O_3 г) Fe_2O_3 д) для 15 указанных участков. Видно, что эти участки четко группируется в соответствии с минералогическим составом клинкера. Однако шлиф (рис. 6 а) не имеет, подобно цементному зерну, слой модифицированной поверхности, который отличается от клинкера химическим составом, текстурой и активностью. Поэтому здесь нет поверхностной пленки, выполняющей, роль защитного слоя. Каждый минерал по - своему взаимодействует с водой. Например, минерал алит, частично растворившись, обнажил границы свои, алюмината и алюмоферрита, а белит не претерпел заметных изменений.

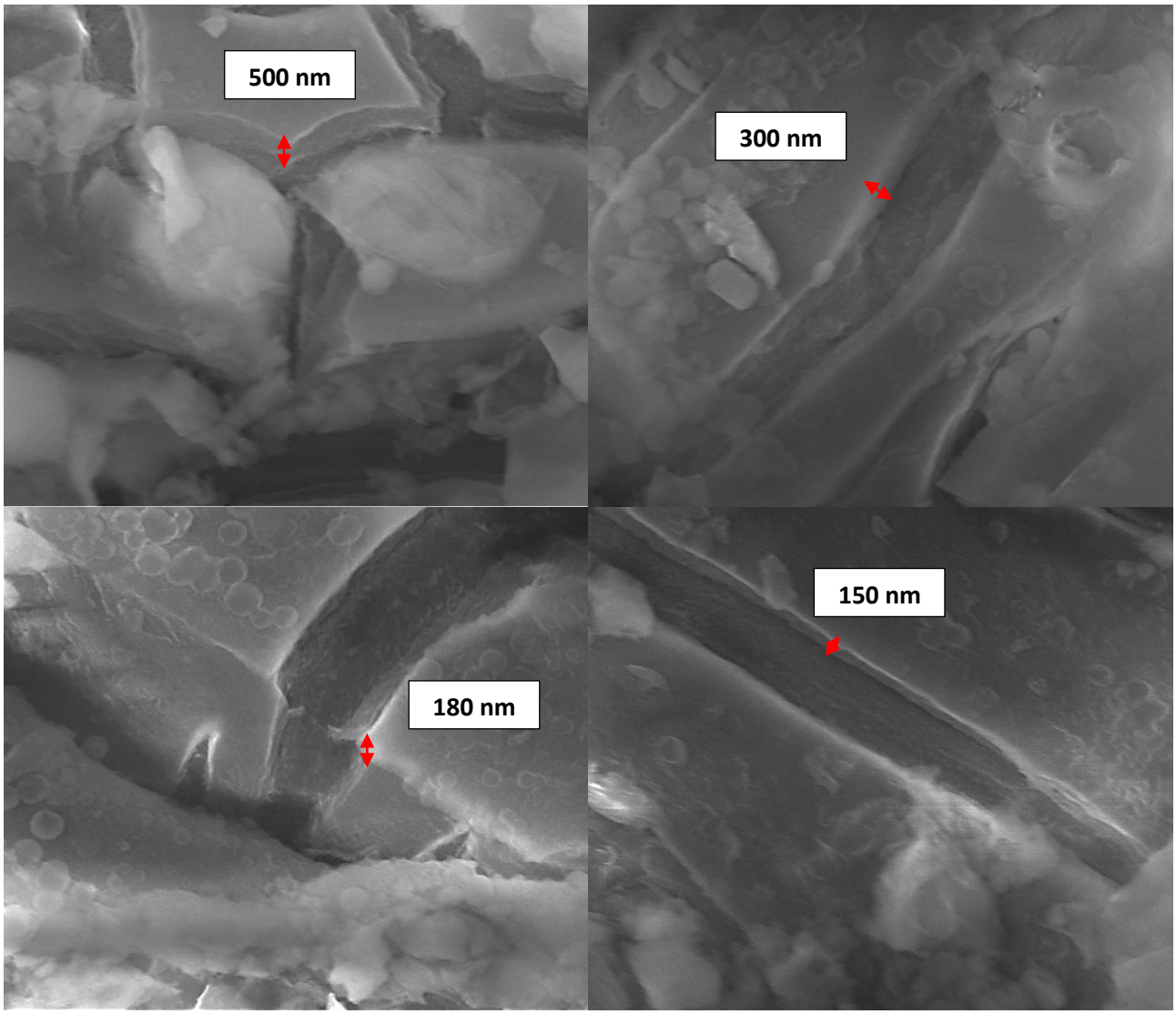


Рис. 5. Электронные фотографии фрагментов поверхностной пленки под углом 60°, (x 40 000)

Выводы: 1. Экспериментально установлено, что тонкий поверхностный слой клинкера, который взаимодействовал с высокотемпературной атмосферой печи, имеет в полтора раза пониженные концентрации кальция и кремния. Состав указанного слоя клинкера и концентрация вводимого гипса формируют в процессе размола химический состав поверхности цементного зерна, отличный от свойственного клинкеру.

2. На основе анализа литературных данных и наших наблюдений показано, что в процессе размола механические действия формируют на поверхности частиц клинкера тонкий слой с множеством дефектов, более активной текстуры. Следовательно, технология производства цемента создает на поверхности частиц тонкий слой, отличающийся от клинкера по химическому составу, текстуре и активности. Гидратация указанного поверхностного модифицированного слоя, формирует на частицах цемента защитный слой в виде идентифицированной нами пленки, которая определяет начало и конец индукционного периода

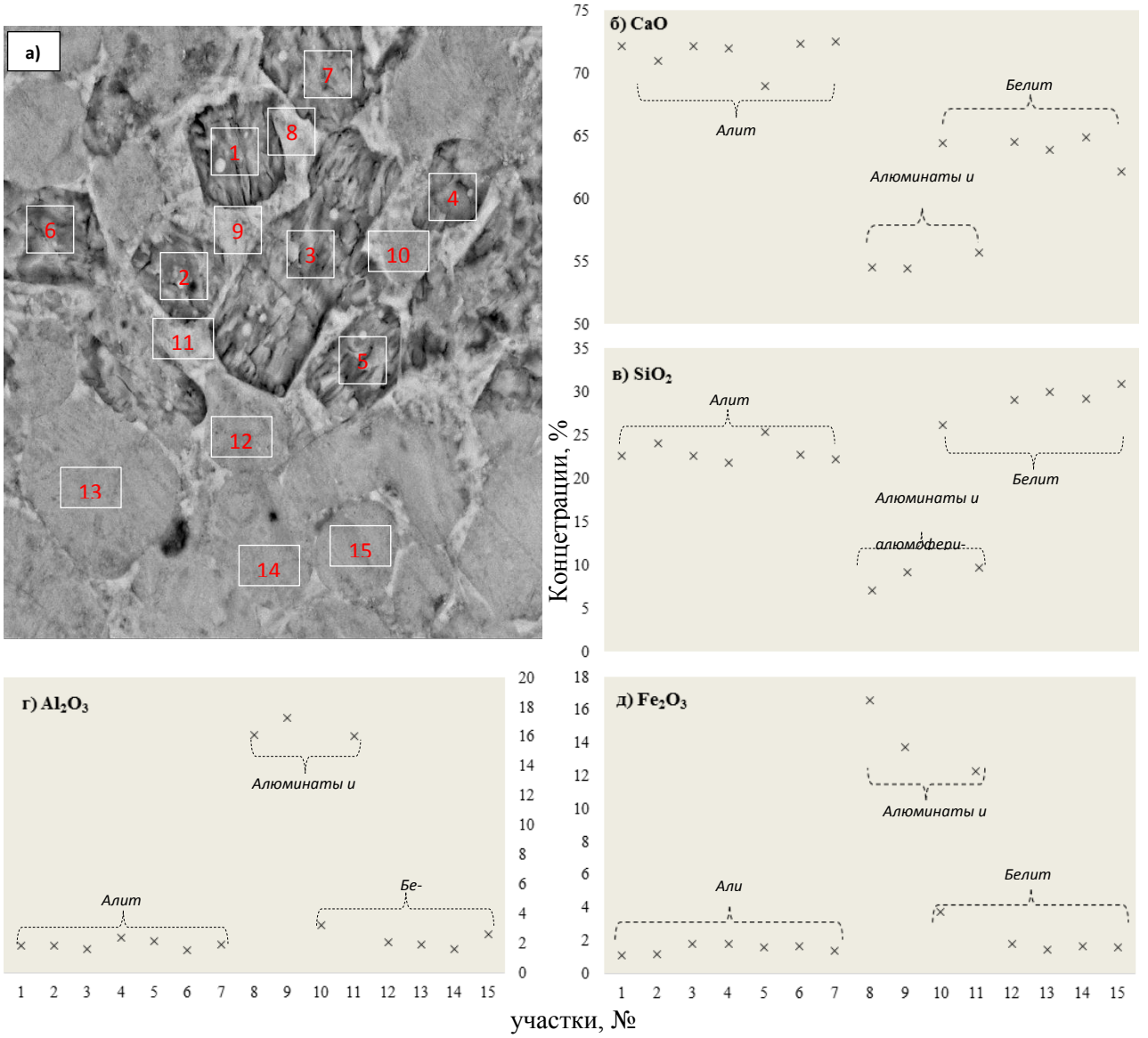


Рис. 6. Шлиф клинкера (а) и химический состав его участков после 35 минут гидратации

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тейлор Х. Химия цемента. М.: Мир. 1996. 500 С. ISBN 5-03-002731-9

2. Вовк А. И. Гидратация C_3S и структура C-S-H-фазы: новые подходы, гипотезы и данные // Цемент и его применение. 2012.№3. С. 89-92.

3. Juilland P., Gallucci E., Flatt R., Scrivener K. Dissolution theory applied to the induction period in alite hydration // Cement and Concrete Res. 2010, vol. 40, p. 831-844.

4. Ridi F. Hydration of cement: still a lot to be understood//La Chimica & L'Industria. 2010. April. P. 110-117.

5. Штарк Й. Гидратация цемента и микроструктура бетона // Цемент и его применение. 2011. №2. С.90-94.

6. Шахова Л.Д., Кучеров Д.Е. Микроструктура композиционных цементов//Цемент и его применение. 2010.№5. С.108-110.

7. Загороднюк Л. Х., Шахова Л. Д. Электронные микроскопические исследования продуктов гидратации портландцемента со сталеплавильными шлаками//Цемент и его применение. 2010. №1. С.172-175.

8. Пащенко А.А., Теория цемента. Киев.: «Будивельник»,1991. 163 С. ISBN 5-7705-0321-1.

Попков Ю.В., канд. техн. наук, доц.,
Обернихин Д.В., аспирант,
Фролов Н.В., магистрант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНТАКТНОЙ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ НА ПРОЧНОСТЬ КРЕСТООБРАЗНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ АРМАТУРЫ

pjvbel@yandex.ru

Предоставление проектным организациям и заводам железобетонных изделий данных о минимально требуемой прочности сварки продольных и поперечных стержней арматуры станет одним из условий, определяющих успешное выполнение задач по повышению экономичности производства железобетона. Собран накопившийся научный материал по использованию контактной точечной сварки в строительной отрасли, проанализированы результаты испытания опытных образцов крестообразных соединений, сделан вывод по уменьшению объемов энергозатрат и перспективах применения полученных результатов при производстве железобетонных конструкций. Установлено что снижение прочности крестообразных соединений арматуры до 30% от равнопрочного является граничным значением, при котором не происходит преждевременного разрушения изделия. В связи с этим предлагается, что технология выполнения таких соединений должна учитывать мероприятия, не позволяющие зайти за граничный параметр прочности.

Ключевые слова: *контактная точечная сварка, крестообразные соединения металлической арматуры, прочность, экономия электроэнергии.*

Введение. В настоящее время большинство развитых стран четко следуют курсу экономии энергоресурсов при получении продукции во всех сферах промышленной индустрии. Не исключением здесь является и строительная отрасль, поскольку снижение энергозатрат на производство строительных конструкций напрямую связано с их себестоимостью. Один из видов внедрения энергосберегающих технологий при изготовлении железобетонных конструкций и изделий может быть связан с расчетом стыковых соединений металлической арматуры, получаемых при помощи контактной точечной сварки.

Определение величины минимально требуемой прочности сварки продольных и поперечных стержней арматуры позволит вести проектирование и производство железобетона экономически оптимально.

Электрическая контактно-точечная сварка применялась как аналог паечным и клепочным соединениям при изготовлении мелких деталей бытового назначения, но благодаря высокой производительности стала использоваться в масштабном производстве и более крупных изделий [1].

Традиционными элементами армирования конструкций из железобетона являются плоские каркасы и сетки, образованные крестовыми соединениями металлических стержней. Для изготовления таких деталей, а также для приварки к поверхностям металлического проката (листового, уголкового и др.) используют контактно-точечную сварку.

Сварочный процесс, при котором элементы соединяются либо в одной, либо параллельно в нескольких точках называется контактно-точечной сваркой. Прочность таких соединений определяет размер и структура провара точки, зависящие в большой степени от вида рабочей поверхности электродов [2], а также от силового значения сварочного тока, сжимающего усилия и состояния свариваемых поверхностей элементов.

Физический смысл контактно-точечной сварки арматуры заключается в следующем. Последовательно от вторичной обмотки трансформаторной машины по проводникам (медные шины, хоботы, электродержатели и электроды) ток подходит к месту пересечения арматурных стержней, закрепленных между электродами. Электрическое сопротивление в месте стыка имеет величину во много раз большую, чем на остальных участках цепи, вследствие чего именно здесь скапливается тепловая энергия, которая переводит арматурную сталь в пластическое состояние. Далее под влиянием сжимающего усилия электродов происходит соединение арматуры [1-3].

Методология. Испытания образцов крестообразных соединений арматуры, полученных при помощи контактно-точечной сварки, производились на разрывной машине. Физико-механические характеристики стержней, использованных для изготовления каркасов, определялись в лабораторных условиях путем замера, взвешивания и испытания на разрыв. Контактно-точечная сварка крестообразных соеди-

нений выполнялась на специализированной машине МТ-3001-1 УХЛ4.

Основная часть. Для получения соединений заданной прочности, сварочный процесс необходимо выполнять при определенном режиме подачи сварочного тока, зависящего от номинального диаметра стержней и марки стали из которой они изготовлены. Выбор и корректировку режимов сварки можно осуществить на основе анализа испытаний крестообразных соединений при срезе. В случае, когда прочность оказывается меньше предварительно обозначенной вследствие непровара, необходимо увеличить плотность тока или продолжительность его действия. Если же прочность будет недостаточна из-за пережога, то эти показатели соответственно уменьшают.

Аппараты применяемые для контактно-точечной сварки в зависимости от количества одновременно свариваемых узлов и подвода тока делят на одноточечные двусторонние, двухточечные одно- и двухсторонние, многоточечные односторонние. По своему положению они бывают стационарными и подвесными. Регулирование продолжительности протекания тока в большинстве случаев осуществляется автоматически.

Из общего количества свариваемых элементов при производстве арматурных изделий на заводах ЖБИ порядка 60% выполняются при помощи контактно-точечной сварки [4]. Обусловлено это легкостью автоматизации сварочного процесса, высокой мощностью машин и стоимостью задействованного оборудования.

Для экономии затрат на электроэнергию, расходуемую при выполнении соединений арматуры, предлагается нахождение оптимальных режимов и параметров контактно-точечной сварки, при которых разрушение элементов происходило бы при нормируемом значении напряжений с минимально возможным потреблением электричества.

Для исследования прочности соединений был выбран тип сварки каркасов К1-Кт (соединения крестообразные, полученные контактно-точечной сваркой) по ГОСТ 14098-91 (рис. 1).

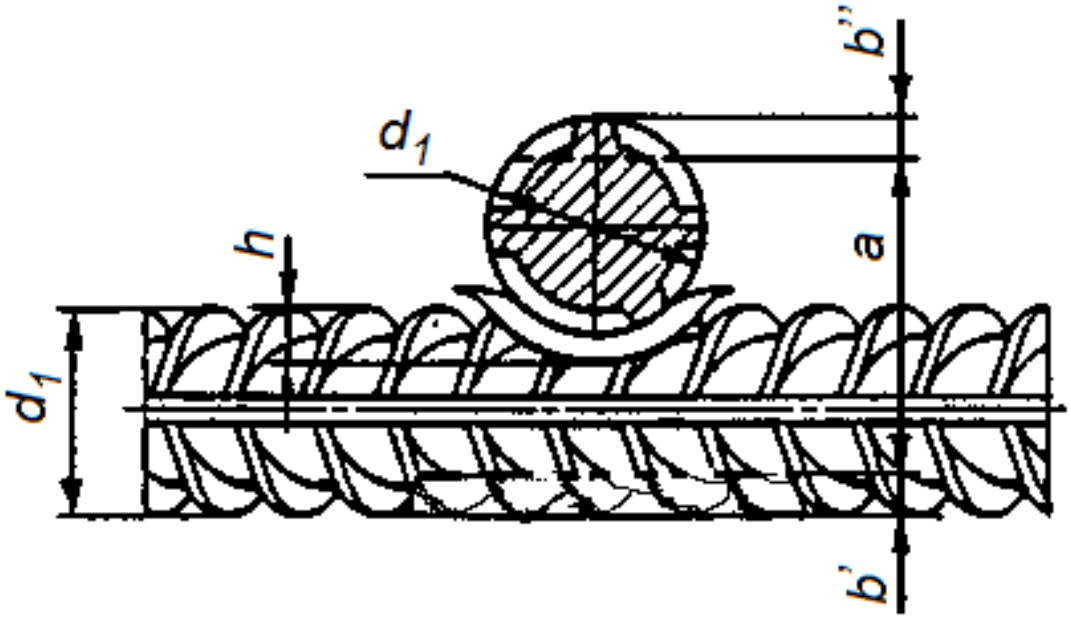


Рис. 1. Крестообразное сварное соединение

В проведенном эксперименте для изготовления каркасов использовалась бунтовая проволочная арматура периодического профиля класса А500С номинального диаметра 6 мм.

Физико-механические характеристики арматуры, использованной при изготовлении каркасов, определялись опытным путем по результатам испытания стержней на разрывной машине. Средние значения характеристик: временное сопротивление $\sigma_{вр}$ = 555 МПа, модуль упругости $E_s = 2{,}08 \cdot 10^6$ МПа. Фактическая площадь поперечного сечения арматуры определялась аналитически по результатам взвешивания образцов известной длины и объемного веса и составила $A_s = 0{,}299$ см^2.

Стержни сваривались на контактно-точечной машине МТ-3001-1 УХЛ4 с различными параметрами сварки (табл. 1), различающимися по степени «жесткости» и по величине относительной осадки *h/d*.

Осадка стержней (*h*, мм) в крестообразных соединениях – величина вдавливания стержней

друг в друга на участке, нагретом при контактной сварке до пластичного состояния. Для соединений типов К1 (рис. 1) значение осадки для пары пересекающихся стержней вычисляют:

$$h = \sum d_1 - (a+b), \qquad (1)$$

где a – общая толщина арматуры после сварки в месте соединения, мм; b – общая величина вмятин $(b'+ b'')$, мм.

“Жесткость” режима определялась силой сварочного тока регулируемой трансформатором контактной машины, выдержкой под током и величиной относительной осадки. Чем выше сварочный ток и меньше выдержка под ним (при одинаковой величине относительной осадки), тем жестче режим сварки [5, 6].

Для оценки влияния параметров режимов на прочность крестообразных соединений, образцы последних сваривались при различном вариантном сочетании силы сварочного тока и времени выдержки, а также двух вариантах относительной осадки.

Таблица 1

Параметры машины МТ-3001-1 УХЛ4 при контактно-точечной сварки

Тип параметров сварки	Параметры станка					Уровень тока нагрева		Тип разруше-ния	Средняя нагрузка при разрушении, Н	Сила тока, А
	Предсжатие, Н	Сжатие, Н	Импульс тока 1, с	Интервал, с	Импульс тока 2, с	Ток 1	Ток 2			
Тип 1 (заводские параметры)	625	625	1,2	5	1,4	6	9	1	18320	20500
Тип 2 (100% прочность стыка)	375	500	1	1	1,2	4	6	1	18230	19120
Тип 3	375	500	0,6	1	0,7	1	1	2	15200	17500
Тип 4	375	500	0,6	1	0,7	4	6	2	14730	16890
Тип 5	375	500	0,6	1	0,7	3	3	2	7130	15310
Тип 6 (30% прочность стыка)	375	500	0,6	1	0,7	2	2	2	5500	14690
Тип 7	375	500	0,6	1	0,7	1	1	2	2100	14550
Тип 8	375	500	0,6	1	0,7	1	1	2	1450	13850

Примечания: тип разрушения 1 – по металлу стержня, 2 – по стыку

При каждом режиме сваривалось по три образца (рис. 2), после чего производилось их испытание в лаборатории на срез согласно ГОСТ 10922-90 при помощи разрывной машины по схеме (рис. 3).

Рис. 2. Операция приварки поперечной арматуры и образцы для испытания

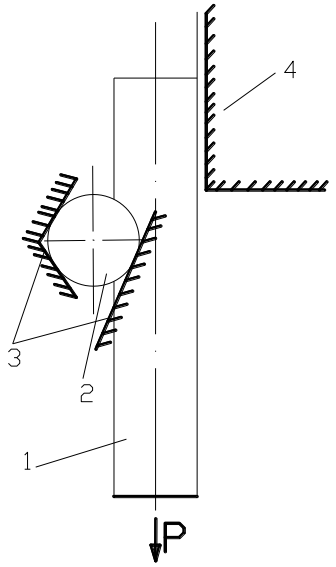


Рис. 3. Схема испытания крестообразных соединений на срез: *1, 2* – арматурные стержни; *3* – зажимы; *4* – упор, препятствующий отгибу конца стержня *1*; *P* – прилагаемая нагрузка

В результате осуществлен подбор режимов контактно-точечной сварки, обеспечивающих при испытаниях крестообразных соединений на срез усилие, равное 100% и 30% от разрывной нагрузки хомутов. Прочность сварных соединений при испытаниях на срез в целом возрастает как с увеличением осадки, так и с повышением жесткости режима, что соответствует общепринятым представлениям. При этом разрушение происходит по металлу стержня (рис. 4, а). Хотя для контактно-точечной сварки продольной и поперечной арматуры, обеспечивающей 30% разрывного усилия хомутов (принятое согласно рекомендации норм проектирования Германии DIN-488-2-2009 с целью опытной проверки влияния данного типа соединения на работу изгибаемых элементов по наклонным сечениям), разрушение идет по стыку (рис. 4, б).

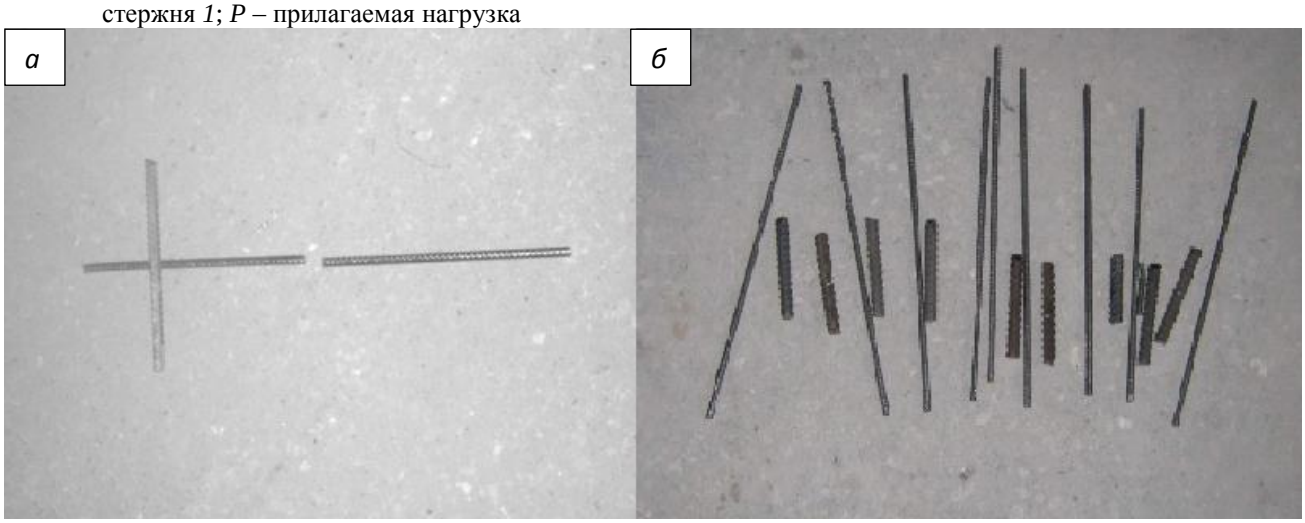


Рис. 4. Разрушение опытных образцов по металлу стержня (а) и по стыку (б)

Важным фактором при производстве железобетонных конструкций является расход электроэнергии (табл. 2), который зависит от нескольких параметров: сила тока, времени сварки и силы давления на стрежни.

Таблица 2

Затраты электроэнергии машины МТ-3001-1 УХЛ4 при различных типах сварки

Тип параметров сварки	Время сварки, с	Сила тока, А	Сопротивление, мкОм	Мощность, кВт	Затраты электроэнергии, Вт·ч
Тип 1 (заводские параметры)	1,4	20500	36	15,13	5,9
Тип 2 (100% прочность стыка)	1,2	19120	36	13,16	4,4
Тип 6 (30% прочность стыка)	0,7	14690	36	7,77	1,5

Таким образом, проведя оптимизацию параметров сварки, можно уменьшить затраты электроэнергии на 25% при равнопрочном соединении, а снизив значение прочности до 30% (нижнее граничное значение) энергозатраты сократятся до 70%.

Выводы. Оптимизация режимов контактно-точечной сварки на заводах ЖБИ при получении равнопрочных соединений арматурных стержней типа К1-Кт по ГОСТ 14098-91 позволит добиться значительной экономии электроэнергии без существенного снижения прочности

железобетонных конструкций (на данном этапе исследований экономия составляет 25% от общего количества энергозатрат при производстве).

Уменьшение величины прочности сварки продольной и поперечной арматуры до 30% от нормативного значения при изготовлении каркасов и сеток позволит сэкономить до 70% электроэнергии, при этом данная прочность будет иметь граничное значение, когда не происходит преждевременного разрушения изделия. Поэтому, технология производства таких крестообразных соединений должна предусматривать мероприятия, не позволяющие перейти за граничную величину.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кочергин К.А. Контактная сварка. Л.: Машиностроение, 1987. 240 с.

2. Орлов Б.Д., Чакалев А. А., Дмитриев Ю. В. и др. Технология и оборудование контактной сварки. М.: Машиностроение, 1986. 352 с.

3. Малышев Б. Д., Акулов А. И., Алексеев Е. В., Блинов А. Н. и др. Сварка и резка в промышленном строительстве. М.: Стройиздат, 1989. 590 с.

4. Смоляго Г.А., Луценко А.Н., Дрокин С.В. К оценке живучести каркасных конструктивных систем из монолитного железобетона с учетом дефектов изготовления и монтажа. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2010. № 2. С. 80-83.

5. Козловский С. Н. Критерий оценки режима контактной точечной сварки // Сварочное производство. 1992. №9. С. 5-7.

6. Емельянов С.Н., Попковский В.А., Катькало А.А., Коротеев А.О. О выборе параметров режима при контактной точечной сварке оцинкованных сталей с сохранением покрытия. // Вестник Белорусско-Российского университета. 2011. № 2. С. 34-40.

Процюк В.А., аспирант
Луцкий национальный технический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ГЕОРАДАРНОМ ОБСЛЕДОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕР ПО СОХРАНЕНИЮ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

protsai2@rambler.ru

В статье рассмотрен один из методов решения проблемы дорожной отрасли, состоящей в необходимости сохранения конструкции дорожной одежды. Предложено при расчете несущей способности дорожной одежды использовать показатели влажности грунтов, полученные при применении методов георадиолокации. Проанализированы существующие методы получения данных о влажности грунтов. Кратко рассмотрен принцип работы георадиолокации и изложены теоретические основы этого метода. Экспериментально установлены зависимости модуля упругости грунта от его влажности и диэлектрической проницаемости от влажности. На основе полученных результатов представлены связи между значениями диэлектрической проницаемости и модуля упругости грунта. Предложено использовать данные георадарного обследования для определения сроков ограничения движения тяжелых транспортных средств в период весенней распутицы.

Ключевые слова: *геоарадар, дорожная одежда, грунт земляного полотна, влажность, деформационные характеристики, диэлектрическая проницаемость.*

Введение. Главными задачами дорожной отрасли Украины являются сохранение существующей сети автомобильных дорог, обеспечение непрерывного движения транспортных средств в период весенней распутицы, поддержание транспортно-эксплуатационных показателей дорожной одежды в надлежащем состоянии, что, несомненно, является актуальным в сложных финансовых условиях. Основанием для применения мер по сохранению конструкции автомобильных дорог является максимально полная и точная оценка фактической несущей способности дорожной одежды.

Одним из путей решения указанных проблем является привлечение к диагностике автомобильных дорог современных высокопроизводительных и точных технических средств неразрушающего контроля.

В настоящее время наиболее распространенным методом оценки несущей способности дорожной одежды является установка динамической нагрузки, измеряющей «жесткость» (динамический модуль упругости) конструкции. Нужно отметить, что такая методика отражает лишь общий модуль упругости конструкции и не дает возможности установить причины, влияющие на полученное значение модуля. Известно [1], что несущая способность всей конструкции определяется несущей способностью подстилающих грунтов, которая, в свою очередь, зависит от влажности: с увеличением влажности значения прочностных и деформационных характеристик грунтов снижаются [2, 3, 4].

Чрезмерное влагонакопление грунтов земляного полотна может привести:

1) к образованию значительных невозобновляемых прогибов дорожного покрытия;

2) к возникновению критических оползневых напряжений в подстилающих грунтах, что способствует пластическим деформациям на поверхности покрытия;

3) к предельным растягивающим напряжениям в нижней зоне монолитных асфальтобетонных слоев, что в дальнейшем приводит к разрушению (дефектам) покрытия.

Оценка влажности грунтов также необходима для установления эффективности работы дренажных сооружений или обоснования рекомендаций по обустройству дренажей.

Согласно нормативному документу [5] оценку влажности грунтов земляного полотна выполняют в дискретных точках, при этом рекомендуют делать отбор образцов грунтов не реже 250 м. Такое количество точек для оценки влажности является недостаточным для полной диагностики состояния дорожной одежды, что снижает качество проведения грунтово-геологических изысканий. Это приводит к грубым ошибкам при проектировании работ по текущему и капитальному ремонтам и содержании дорог.

В период оттаивания грунтов земляного полотна происходит существенное снижение модуля упругости конструкции, что находит отражение в значительных упругих (и остаточных) прогибах под колесами тяжелых транспортных средств. Это объясняется снижением прочностных характеристик грунтов (удельного сцепления C и угла внутреннего трения φ) и накоплением остаточных пластических деформаций от многократного приложения критических нагрузок.

Для сохранения целостности конструкции дорожной одежды ограничивают движение тя-

желых транспортных средств на период от начала оттаивания земляного полотна до снижения влажности до оптимальных значений. Однако внедрение неточных сроков ограничения движения автомобилей не даст ожидаемого результата. Для урегулирования данного вопроса необходима оперативная и неразрушающая дорожную одежду оценка физико-механических и деформационных характеристик подстилающих грунтов.

Проведенный анализ существующих методов оценки влажности грунтов показал, что наиболее эффективными инструментами являются георадары, широко применяемые при диагностике дорожной одежды в скандинавских, североамериканских странах, Австралии, России и других государствах.

Методология. Георадарное оборудование излучает через передающую антенну в дорожную одежду электромагнитный импульс, который отражается от границ слоев среды, имеющих различные электрофизические характеристики. При этом отраженные импульсы принимаются приемной антенной георадара. На время прохождения импульса через среду влияет значение диэлектрической проницаемости этой среды [6]: с увеличением ее диэлектрической проницаемости скорость прохождения импульса уменьшается.

Поскольку диэлектрическая проницаемость воздуха равна 1, воды – 81, а минеральных частиц – изменяется в пределах от 3 до 9 [6], то в зависимости от количества воды, содержащейся в грунтовом массиве, значение диэлектрической проницаемости среды, скорость прохождения электромагнитного импульса и величина затухания будут изменяться. Это предоставляет возможность установить зависимость диэлектрической проницаемости от влажности грунтов посредством использования георадарного оборудования. Первые результаты исследований зависимости диэлектрической проницаемости от влажности грунтов представлены в работе [7]. Однако при расчете несущей способности дорожной одежды проектанты интересуются прежде всего значением прочностных и деформационных характеристик грунтов, а не электрофизических. Поэтому в работе были проведены исследования по установлению связи диэлектрической проницаемости с модулем упругости ($E_{уп}$).

Основная часть. Проанализировав результаты исследований прочностных и деформационных характеристик, полученные разными авторами [8, 9, 10, 11], а также значения, приведенные в нормативных документах [2, 3, 4], мы пришли к выводу, что на разных территориях значения деформационных и прочностных характеристик разные, однако имеют сходный характер зависимости от влажности. Это объясняется различиями в гранулометрических составах грунтов, отличительными условиями увлажнения и эксплуатации земляного полотна, промерзанием и оттаиванием. Поэтому было принято решение не использовать значения из нормативных документов, а определить значение деформационных характеристик и установить их связь с диэлектрической проницаемостью.

Первый этап исследования предусматривал определение деформационных характеристик. Для экспериментальных исследований была изготовлена грунтовая модель с размерами 60 × 60 см и толщиной 40 см. Требуемая плотность грунта достигалась при оптимальной влажности уплотнения. Уплотнение проводилось послойно, а значение показателя уплотнения проверялось с помощью плотномера-влагомера Ковалева. Исследование модуля упругости проводилось по методике [4] для различных значений влажности грунтов от 0,5 Wт до 0,9 Wт. В исследованиях использовались грунты, отобранные из земляного полотна. Необходимо было предварительно определить их физические характеристики и тип исследуемого грунта. Данные характеристики приведены в таблице 1. В исследованиях использовались суглинок пылеватый и глина пылеватая.

Таблица 1

Физические характеристики исследуемых грунтов

№	Физические характеристики грунта	Проба №1	Проба №2
1	Влажность на границе текучести, %	33,5	35
2	Влажность на границе раскатывания, %	18,7	17,2
3	Число пластичности	14,8	17,8
4	Оптимальная влажность при максимальной плотности, %	15,7	16,32
5	Максимальная плотность при оптимальной влажности, г/см^3	1,772	1,767
6	Тип грунта	**Суглинок тяжелый пылеватый**	**Глина легкая пылеватая**

На грунтовую модель через жесткий штамп диаметром 100 мм при помощи рычажного пресса (рис. 1) прикладывалась ступенчатая нагрузка с разгрузкой после каждой ступени:

0,05 МПа, 0,10 МПа, 0,15 МПа, 0,2 МПа. Каждая ступень нагрузки выдерживалась до затухания деформации (разница отсчетов по индикаторам – не более 0,01 мм за 5 мин.). После снятия конечной нагрузки измерялась величина упругого прогиба индикаторами электронного типа DIGICO 10 с ценой деления 0,001 мм (рис. 2). Датчики располагались по краю штампа на линии диаметра.

Рис. 1. Общий вид рычажного пресса

По формуле [12] за измеренным упругим прогибом определяли модуль упругости грунта:

$$E_{уп} = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{p \cdot (1 - \mu^2)}{S} \quad (1),$$

где p – давление, которое передается на грунтовую модель, МПа; μ – коэффициент Пуассона (для суглинка μ=0,37 [12], для глины μ=0,41 [12]); S – упругая деформация модели, мм.

Результаты испытаний представлены графически с данными нормативных документов [2, 3, 4] для сравнения (рис. 3, 4).

Рис. 2. Измерение перемещения штампа датчиками электронного типа DIGICO 10

Второй этап исследования предусматривал установление связи диэлектрической проницаемости с влажностью грунтов. Определение значений диэлектрической проницаемости проводилось на тех же изготовленных моделях и при тех же значениях влажности. Для определения значений диэлектрической проницаемости применялся георадар «ОДЯГ» посредством сканирования модели в стационарном режиме. Приемо-передающий антенный блок с центральной частотой зондирующего импульса 1,2 МПа устанавливался на высоте 35 см над моделью.

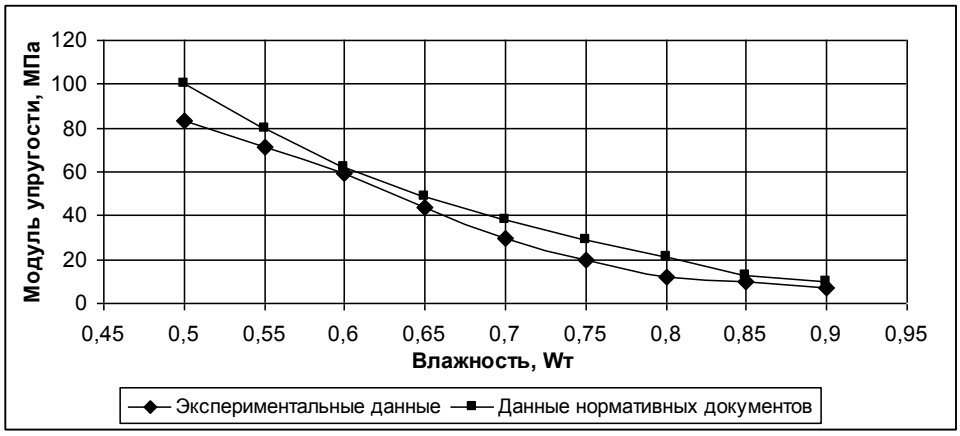


Рис. 3. Модуль упругости суглинка

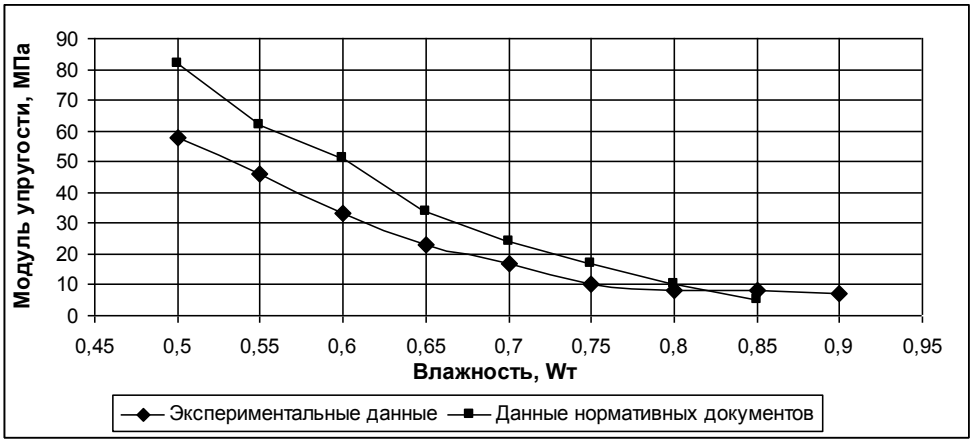


Рис. 4. Модуль упругости глины

По результатам интерпретации радарограмм при помощи программы «Geovisy» определялась величина диэлектрической проницаемости грунтов. Изменения значений диэлектрической проницаемости в зависимости от степени влажности грунта для суглинка и глины представлены в таблице 2.

По результатам, полученным при лабораторных исследованиях деформационных и электрофизических характеристик грунтов, были установлены связи между значениями упомянутых характеристик исследуемых суглинка и глины (рис. 5).

Таблица 2

Значение диэлектрической проницаемости грунта

Влажность на границе текучести	Тип грунта	
	Суглинок	Глина
0,50 Wт	14,3	11,6
0,55 Wт	16,0	13,5
0,60 Wт	20,1	21,2
0,65 Wт	28,9	22,2
0,70 Wт	30,0	26,1
0,75 Wт	32,8	27,9
0,80 Wт	35,2	28,7
0,85 Wт	48,1	30,9
0,90 Wт	49,9	40,3

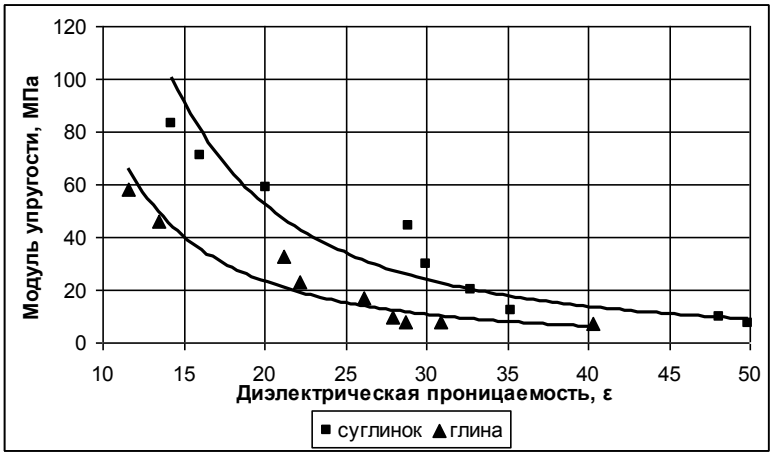


Рис. 5. Связь диэлектрической проницаемости с модулем упругости грунта

По результатам аппроксимации экспериментальных данных методом наименьших квадратов установлена связь между диэлектрической проницаемостью и модулем упругости, которая лучше всего описывается функциями степенного вида, и коэффициент корреляции (R^2):

- для суглинка:

$$E_{уп} = 17866 \cdot \varepsilon^{-1,9459}, \qquad (2)$$

коэффициент корреляции R^2=0,9071;

- для глины:

$$E_{уп} = 5864,5 \cdot \varepsilon^{-1,854}, \qquad (3)$$

коэффициент корреляции R^2=0,9136,

где ε – диэлектрическая проницаемость.

Зависимости (2), (3) позволяют оценивать деформационные характеристики грунтов по установленным на основе георадарного сканирования значениям диэлектрической проницаемости. Это является основанием для разработки методики оценки деформационных характеристик грунтов в полевых условиях проведения георадарной диагностики дорожной одежды.

Вывод. Применение георадарных технологий в обследовании дорожной одежды в период весеннего влагонакопления способствует выявлению зон избыточного увлажнения земляного полотна, неизбежного при оттаивании грунтов. А расчет напряженно-деформированного состояния дорожной одежды позволяет оценить ее несущую способность с учетом деформационных характеристик переувлажненных грунтов. Данные расчеты помогают установить согласно соответствующим методикам [13, 14] ограничение движения тяжелых транспортных средств с максимальной нагрузкой на ось, вызывающих разрушение конструкции дорожной одежды, а также по рекомендациям [15] период такого ограничения с учетом характеристик грунтов по скорости оттаивания и просыхания почвы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бируля А.К., Михович С.И. Работоспособность дорожных одежд. М.: Транспорт, 1968. 172 с.

2. ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд. (взамен ВСН 46-83) / РОСАВТОДОР. Министерство транспорта РФ, М.: Информавтодор, 2001. 154 с.

3. ТПК 45-3.03-112-2008. Автомобильные дороги. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования. – Минск.: Минстройархитектуры, 2009. – 84 с.

4. ВБН В.2.3-218-186-2004. Споруди транспорту. Дорожній одяг нежорсткого типу. – К.: Державна служба автомобільних доріг України (Укравтодор), 2004. 151 с.

5. ДБН А.2.1-1-2008. Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 74 с.

6. Владов М.Л., Старовойтов А.В. Введения в георадиолокацию. М.: МГУ, 2004. 153 с.

7. Topp, G.C. Yanuka M, Zebchuk W.D., Zegelin S. Determination of electrical conductivity using time domain reflectometry: Soil and water experiments in coaxial lines. // Water Resourses. 1988. № 24. С. 945 – 952.

8. Сиденко В.М., Михович С.И. Эксплуатация автомобильных дорог. Учебник для студентов вузов по специальности «Автомобильные дороги». М.: Транспорт, 1976. 288 с.

9. Ефименко В.Н., Ефименко С.В., Бадина М.В., Григорьев А.В. Учет региональных природно-климатических условий при уточнении норм проектирования автомобильных дорог // Наука и техника в дорожной отрасли. 2012. №1. С. 15 – 17.10. Гнездилова С.А. Учёт изменений состояния грунтов при проектировании дорожных одежд (на примере Белгородской области): Автореф. дис. канд. техн. наук. М.. 2010. 23с.

11. Алексиков С.В., Будрудинова А.Н. Обоснование региональной влажности грунтовых обочин автомобильных дорог юга РФ // Дороги и мосты. 2012. №1(27). С. 71–78.

12. Стасовская К.А. Грунтоведение и механика грунтов. Лабораторные работы. К.: «Вища школа», 1977. 128 с.

13. Леонович, И.И., Богданович С.В., Нестерович И.В. Диагностика автомобильных дорог: учебное пособие. Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. 350 с.

14. ОДН 218.1.052-2002. Оценка прочности и расчет усиления нежестких дорожных одежд. (взамен ВСН 52-89) / ФДА/ РОСАВТОДОР Минтранспорта России: М.: Информавтодор, 2002.

15. СТО 03-2012. Стандарт организации. Руководство по определению оптимальных сроков ограничения осевых нагрузок на региональных или межмуниципальных дорогах Хабаровского края: Хабаровск:, 2012. 23 с.

Суворов И.О., аспирант
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНОГО ПОЛИАРМИРОВАНИЯ НА УСАДОЧНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ФИБРОПЕНОБЕТОНА НЕАВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ*

suv-home@yandex.ru

В статье приводятся результаты исследований влияния полиармирования на усадочные деформации и прочностные характеристики неавтоклавного фибропенобетона. Низкомодульные и высокомодульные армирующие волокна обладают различными характеристиками: полипропиленовые повышенной химической стойкостью, базальтовые – высоким модулем упругости, хризотиловое волокно характеризуется высоким сцеплением с цементным камнем. Для сочетания преимуществ разных видов волокон, применяется их комбинация. В ходе работы были проведены экспериментальные исследования и отмечена возможность регулирования характеристик композита при введении комбинации полипропиленовых, базальтовых и хризотиловых волокон. Указывается, что армирование ячеистого бетона различными видами волокон приводит к снижению усадочных деформаций и обеспечивает улучшение прочностных свойств материала. Значение усадочных деформаций на 56 сутки твердения образцов достигает 1,44 мм/м. Применение комбинации волокон в составе неавтоклавного фибропенобетона снижает трещинообразование и повышает стойкость материала к внешним воздействиям.

Ключевые слова: *неавтоклавный фибропенобетон, усадочные деформации, комбинация волокон.*

Фибровое армирование в процессе приготовления пенобетонной смеси влияет главным образом на реологические свойства. Во время протекания усадочных деформаций фибра воспринимает растягивающие напряжения, но эластичные низкомодульные волокна полипропилена не могут эффективно препятствовать этому процессу. Решением проблемы может стать совместное армирование высоко- и низкомодульными волокнами с разными характеристиками, которые существенно улучшают свойства фибропенобетона, по сравнению с моноармированным вариантом [1].

Применение полиармирования обусловлено необходимостью предотвращения образования микро- и макротрещин. В технологии тяжелого бетона применяются такие сочетания с использованием фибр различной длины, в частности смеси стальных и полипропиленовых волокон. Их использование понижает пластическую усадку в процессе трещинообразования. Применение полипропиленовой фибры в бетонах снижает вероятность образование усадочных трещин на 60-90 %. Корректируя соотношение объема комбинации волокон, возможно направленное регулирование свойств материала. Это приводит к повышению трещиностойкости, коррозионностойкости, атмосферостойкости, стойкости к переменному увлажнению-высушиванию, замораживанию-оттаиванию [2]. Разрушение пенобетона под действием нагрузок идет хрупко. В дисперсно-армированных фибропенобетонах трещина, достигнув поверхности волокна, приостанавливает свое движение. Это вызвано тем, что модуль упругости фибры больше модуля упругости ячеистого бетона. При разрыве матрицы, фибра оказывается способной в определенном диапазоне напряжений воспринимать нагрузку самостоятельно. Трещины, возникающие в бетонной матрице при напряжениях ниже предела упругости волокна, будут носить обратимый характер при условии снятия нагрузки. Для того чтобы трещина в фибропенобетоне могла продолжить свое развитие, напряжениям необходимо либо разорвать волокно, либо выдернуть его из бетонной матрицы [3].

Волокна разделяют на два типа: низкомодульные, например полипропиленовые, с характерным для них большим относительным удлинением при разрыве и высокомодульные, например базальтовые. Синтетические волокна на основе полипропилена характеризуются повышенной деформативностью и химической стойкостью. Перспективы применения базальтовых волокон зависят от их устойчивости к воздействию щелочной среды гидратирующего цемента. Возможно применение в качестве армирующего материала волокон асбеста (хризотил-асбест). Эти волокна отличаются малой длиной и трудностью распушки [4]. Хризотиловое волокно играет активную роль в процессе гидратации цемента, что улучшает физико-механические характеристики цементного камня [5]. Взаимовлияние синтетических и асбестовых волокон на микро - и макроуровне в результате их совместного введения в смесь обеспечивает повышение прочностных характеристик и трещиностойкости ячеистого бетона. Распущенный

асбест, располагаясь в межпоровых перегородках, уплотняет их за счет создания вокруг волокон зон бетона с улучшенными свойствами. Это приводит к увеличению прочности сцепления синтетических волокон с бетоном и, следовательно, прочности материала в целом. Синтетические волокна диаметром 15-25 мкм обладают весьма развитой поверхностью и выполняют функцию барьеров на пути распространения трещин, улучшают условия работы асбеста по повышению трещиностойкости композита [6].

Для сочетания различных характеристик волокон, имеет смысл применение их комбинации в пенобетонах неавтоклавного твердения. Были изготовлены образцы фибропенобетона плотностью 1200 кг/м^3, армированные полипропиленовым, базальтовым и хризотиловым волокнами. Характеристики армирующих волокон по Ф. Н. Рабиновичу приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики армирующих волокон

Вид волокна	Диаметр волокна, мкм	Длина волокна, мм	Плотность, г/см^3	Удлинение при разрыве, %	Прочность на растяжение, МПа	Модуль Юнга, МПа
Полипропиленовое	18	12	0,9	10,0-25,0	400-770	3500-8000
Базальтовое	18	12	2,6	1,4-3,6	1600-3600	80000-110000
Хризотиловое	0,4	5	2,6	0,5-0,7	910-3100	68000
Пенобетон						3000

В ходе работы использовались следующие сырьевые материалы: портландцемент ЦЕМ I 42,5 Н Сланцевского цементного завода; наполнитель – минеральный порошок МП-1 (ГОСТ Р 52129) и песок (ГОСТ 8736). В качестве порообразующего вещества применялся пенообразователь *Reniment SB31L* (Германия) в концентрации 4%. Плотность пены составляла 75 г/л. Фибра вводилась в воду затворения. Для приготовления фибропенобетонной смеси использовалась лабораторная установка. Пеногенератор установки производит пену требуемой плотности, которая поступает в пенобетоносмеситель с лопастями, обеспечивающими равномерное перемешивание. Подача готовой смеси в стандартные формы осуществляется шлангом за счет избыточного давления, создаваемого в пенобетоносмесителе. Сырьевые составы и результаты испытаний образцов представлены в табл. 2. Для сравнения, приведены моноармированные образцы фибропенобетона и мелкозернистый бетон.

Таблица 2

Составы смесей и результаты испытаний образцов

№ п\п	Расход компонентов, кг/м^3			Фибра, % об.	В/Т	Свойства		
	Цемент	Песок	МП-1			Средняя плотность, кг/м^3	Прочность на сжатие, МПа	Прочность на изгиб, МПа
контрольный состав пенобетона без фибрового армирования								
0	300	480	300	0	0,26	1219	4,5	1,8
армированный полипропиленовым волокном мелкозернистый бетон								
1	515	820	515	0,1	0,23	1855	19,6	6,4
армированный полипропиленовым волокном фибропенобетон								
2	300	480	300	0,4 и 0,0	0,26	1189	4,2	2,5
армированный базальтовым волокном фибропенобетон								
3	300	480	300	0,0 и 0,4	0,26	1269	5,0	4,0
полиармированный полипропиленовым и базальтовым волокном фибропенобетон								
4	300	480	300	0,2 и 0,1	0,26	1220	5,4	2,0
5				0,1 и 0,2		1259	5,6	2,1
6				0,2 и 0,2		1247	5,2	2,4
7				0,2 и 0,4		1206	4,8	2,9
8				0,4 и 0,2		1220	5,0	3,4
9				0,4 и 0,4		1256	5,4	4,3
полиармированный полипропиленовым, базальтовым и хризотиловым волокном фибропенобетон								
10	300	480	300	0,2 и 0,1 и 0,1	0,27	1245	5,4	2,6
11				0,4 и 0,2 и 0,2		1217	4,9	3,5
12				0,2 и 0,2 и 0,4		1242	5,3	3,7

Для определения значений усадки при высыхании неавтоклавного фибропенобетона при-

менялся прибор, представляющий собой штатив с электронно-цифровым индикатором. Усадочные деформации образцов-балочек измерялись в 14, 28, 56 и 112 сутки, после хранения в естественных условиях. В соответствии с ГОСТ 25485 усадка при высыхании неавтоклавных пенобетонов не должна превышать 3,0 мм/м. График зависимости усадочных деформаций от содержания комбинации армирующих волокон в возрасте 14, 28 и 56 суток представлен на рис. 1. График изменения усадочных деформаций моно - и полиармированных образцов во времени представлен на рис. 2.

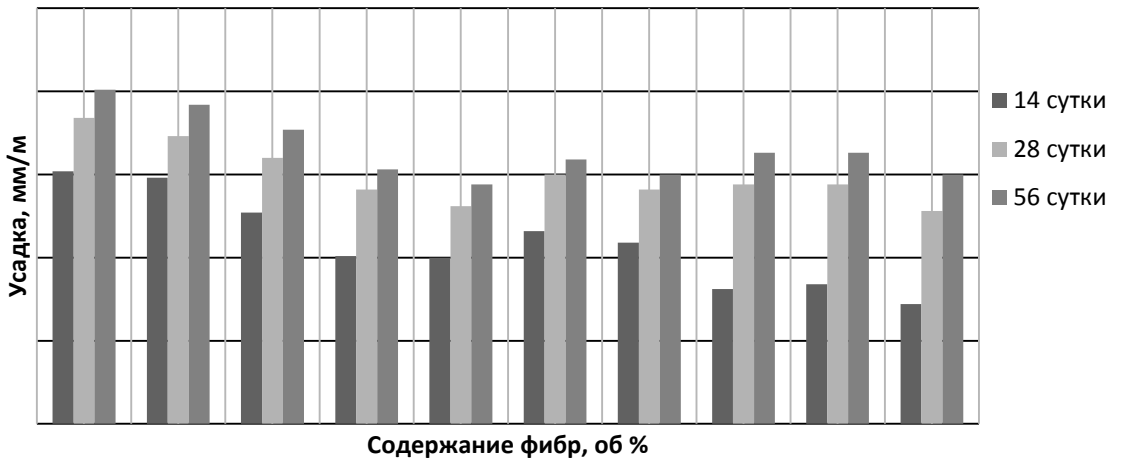


Рис. 1. График зависимости усадочных деформаций от содержания комбинации армирующих волокон в возрасте 14, 28 и 56 суток

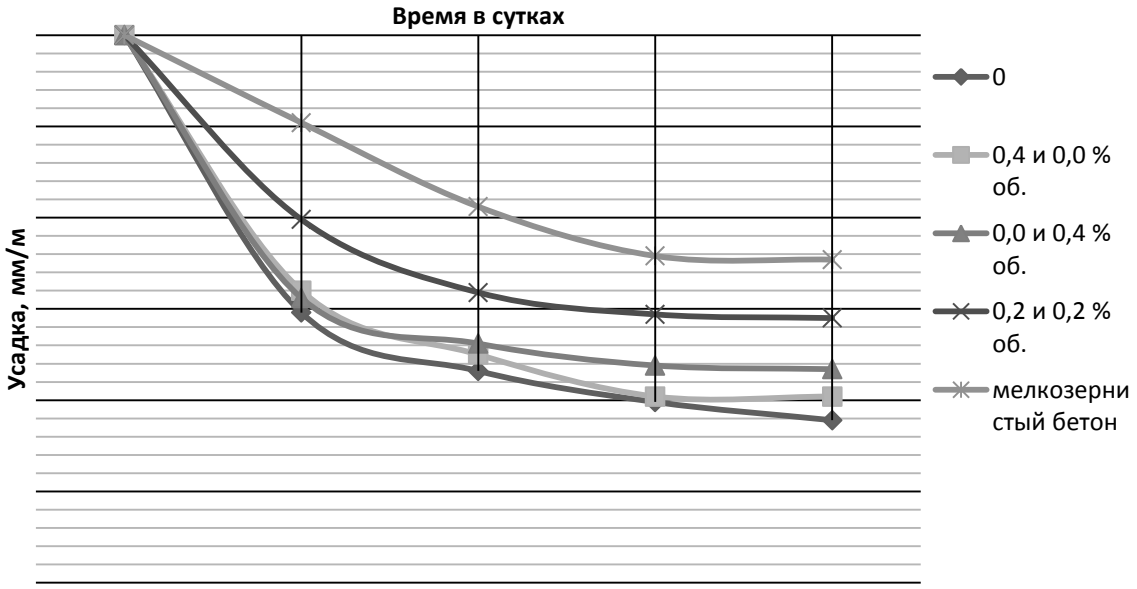


Рис. 2. График изменения усадочных деформаций моно- и полиармированных образцов во времени

Наименьшие усадочные деформации характерны для образцов фибропенобетона, армированных полипропиленовой и базальтовой фиброй в количестве 0,2 % и 0,4 % об. соответственно. Значение усадочных деформаций на 28-е сутки твердения составило 1,32 мм/м, на 56-е – 1,44 мм/м. Это значение можно считать фактической усадкой изделий после твердения в естественных условиях, так как разница величин составляет 0,12 мм/м. Усадка к 56-м суткам твердения образцов, моноармированных 0,4 % об. полипропиленовой фибры составила 1,98 мм/м, базальтовой – 1,81 мм/м. Полиармированные образцы с той же объемной концентрацией (0,2 % и 0,2 %) характеризуются меньшими усадочными

деформациями, составляющими 1,53 мм/м к 56-м суткам твердения. Комбинация волокон, при одинаковой объемной концентрации, является более эффективной по сравнению с моноармированными образцами. Это объясняется совместной работой нескольких видов волокон, обладающих различными характеристиками, такими как химическая стойкость, высокий модуль упругости и высокое сцепление с цементным камнем.

**Работа выполнена в соответствии с планом НИР № 7.546.2011 «Развитие фундаментальных основ и практических принципов получения строительных конструкций повышенной эксплуатационной надежности и безопасности (применительно к уникальным зданиям и сооружениям)» по государственному заданию (рег. № 01201257464).*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пухаренко Ю. В. Свойства и перспективы применения ячеистого фибробетона // Популярное бетоноведение. Ячеистые бетоны в строительстве. 2008. №1. С. 75–77.

2. Базанов С. М., Торопова М. В. Улучшение качества бетона на основе использования смешанных волокон // Популярное бетоноведение. 2008. №7. С. 73–78.

3. Моргун Л. В. Теоретическое обоснование и экспериментальная разработка технологии высокопрочных фибропенобетонов // Строительные материалы. 2005. №6. С. 59 – 63.

4. Рабинович Ф. Н. Композиты на основе дисперсно армированных бетонов. М.: Изд. АСВ, 2004. 560 с.

5. Иванов В.В., Чемякина Н.А. Использование хризотилового волокна в пенобетонах // Популярное бетоноведение. Ячеистые бетоны в строительстве. 2008. №1. С. 265–269.

6. А. с. 1671646 СССР, МПК С04В38/02. Сырьевая смесь для изготовления ячеистого бетона / Стрельников А.Н., Пухаренко Ю.В., Лобанов И.А. (СССР). – №4609874/33; заявл. 30.11.1988; опубл. 23.08.1991, Бюл. №31.

Логанина В.И., д-р техн. наук, проф.,
Куимова Е.И., канд. техн. наук, доц.,
Учаева Т.В., ст. препод.
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НЕЧЕТКОГО ОТНОШЕНИЯ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИЗВЕСТКОВОЙ СУХОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ*

loganin@mail.ru

Приведены сведения о применении метода нечеткого отношения предпочтения при оценке конкурентоспособности известковой сухой строительной смеси с использованием синтезированных гидросиликатов кальция. Рассмотрен алгоритм расчета конкурентоспособности.

***Ключевые слова**: сухая строительная смесь, гидросиликаты кальция, конкурентоспособность,метод нечеткого отношения предпочтений*

Введение. В настоящее время производство сухих строительных смесей (ССС) в нашей стране является одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений строительной индустрии и одним из крупнейших сегментов строительного рынка. В структуре объема выпуска ССС доля выпуска штукатурных и шпаклевочных смесей составляет около 48%. Наибольшей популярностью среди штукатурных смесей пользуются цементные и гипсовые смеси. На известковые смеси спрос немного ниже вследствие низкой прочности и водостойкости. Однако, известковые штукатурные смеси имеют ряд преимуществ. Известковые покрытия имеют хорошее сцепление с деревянными, кирпичными и шлакобетонными поверхностями, устойчивы к биоповреждениям за счет высокой щелочности извести, обеспечивают вследствие высокой паропроницаемости покрытий оптимальный микроклимат зданий и сооружений.

Все большее применение находят известковые сухие строительные смеси в реставрации памятников, санирования и ремонта зданий [1]. На отечественном рынке представлены известковые сухие смеси для реставрационных работ такими марками как Рунит, Ilmax, Атлант, Холви, Крепс Антик, Баумит и др. Вместе с тем, применение для реставрации памятников архитектуры известковых составов вызывает определенные трудности, связанные с их низкой водостойкостью.

Для повышения стойкости покрытий на основе известковых ССС предложено вводить в их рецептуру различные модифицирующие добавки [2,3]. Разработана технология синтеза гидросиликатов кальция (ГСК), адаптированная для их применения в отделочных известковых ССС, и рецептура известковой ССС с применением ГСК, включающая известь-пушонку, ГСК, кварцевый песок, пластификатор С-3, редиспергируемый порошок Neolith 7200[4]. Свойства ССС приведены в табл.1

Таблица 1

Свойства разработанного отделочного покрытия

Наименование показателя	Значение показателя разработанного состава
Прочность при сжатии, МПа	3-4
Адгезионная прочность $R_{сц}$, МПа	0,6-0,9
Морозостойкость, не менее циклов	50
Время высыхания до степени «5» при (20±2)ºС, мин,	15…20
Водоудерживающая способность, %	98-99
Водопоглощение по массе, %	10-12
Водостойкость	0,68-0,74
Усадочные деформации мм/м	0,26-0,38
Коэффициент паропроницаемости μ, мг/м·ч·Па	0,05
Расход отделочного состава при нанесении в 1 слой толщиной: – 1 мм, кг/м^2 – 10 мм, кг/м^2	 1-1,2 10-12
Жизнеспособность, час	1-1,5
Срок хранения, мес	6-12

Методология. При оценке конкурентоспособности разработанной ССС и рассмотрении решения о целесообразности изготовления на предприятии разработанной ССС с добавкой на основе гидросиликатов кальция был применен метод, предполагающий построение множества недоминируемых альтернатив на основе нечеткого отношения предпочтения [5].

Задача выбора рациональной ССС с учетом наиболее важных критериев качества рассмотрена на примере анализа четырех альтернатив: a_1 — «Крепс Антик»; a_2 — Рунит; a_3 — Baumit KalkPutz; a_4 —разработанная ССС (табл. 2).

Для оценки альтернатив используем восемь критериев качества:

F_1 – адгезия (*МПа*);

F_2 – жизнеспособность (*час*);

F_3 – морозостойкость *(циклы*);

F_4 – прочность на сжатие *(МПа*);

F_5 – расход (*кг/кв. м*);

F_6 – водоудерживающая способность

На основании функций принадлежности всех альтернатив по шести критериям определены их конкретные значения, которые представляют собой следующие нечеткие множества:

μ_{F1}	0,14	0,57	0,29	0,64
μ_{F2}	0,15	0,40	0,80	0,05
μ_{F3}	0,20	0,20	0,20	0,80
μ_{F4}	0,44	0,08	0,65	0,44
μ_{F5}	0,80	0,60	0,10	0,30
μ_{F6}	0,95	0,95	0,95	0,98

Таблица 2

Технические характеристики штукатурных смесей

Технические характеристики / Наименование марки	Прочность на сжатие (МПа)	Адгезия (МПа)	Жизнеспособность (ч)	Расход (кг/кв. м/мм)	Морозостойкость
Рунит	3-4	0,4	1,5-2	1,4-1,6	35
Крепс Антик 1	1	0,7	3	1,2-1,4	35
Baumit KalkPutz	5	0,5	5	0,8	35
Разработанная ССС	3-4	0,6-0,9	1-1,5	1	50

По этим данным составлены матрицы нечетких отношений предпочтения $R_1, \ldots, R_6$.

$$\mu_{R_k}(a_i, a_j) = \begin{cases} \mu_{F_k}(a_i, a_j) - \mu_{F_k}(a_j, a_i), & \text{если } \mu_{F_k}(a_i, a_j) \geq \mu_{F_k}(a_j, a_i) \\ 0, & \text{если } \mu_{F_k}(a_i, a_j) < \mu_{F_k}(a_j, a_i) \end{cases}$$

$R_1 =$

F_1	a_1	a_2	a_3	a_4
a_1	1,00	0,00	0,00	0,00
a_2	0,43	1,00	0,29	0,00
a_3	0,14	0,00	1,00	0,00
a_4	0,50	0,07	0,36	1,00

$R_2 =$

F_2	a_1	a_2	a_3	a_4
a_1	1,00	0,00	0,00	0,10
a_2	0,25	1,00	0,00	0,35
a_3	0,65	0,40	1,00	0,75
a_4	0,00	0,00	0,00	1,00

$R_3 =$

F_3	a_1	a_2	a_3	a_4
a_1	1,00	0,00	0,00	0,00
a_2	0,00	1,00	0,00	0,00
a_3	0,00	0,00	1,00	0,00
a_4	0,60	0,00	0,60	1,00

$R_4 =$

F_4	a_1	a_2	a_3	a_4
a_1	1,00	0,35	0,00	0,00
a_2	0,00	1,00	0,00	0,00
a_3	0,21	0,56	1,00	0,21
a_4	0,00	0,35	0,00	1,00

$R_5 =$

F_5	a_1	a_2	a_3	a_4
a_1	1,00	0,20	0,70	0,50
a_2	0,00	1,00	0,50	0,30
a_3	0,00	0,00	1,00	0,00
a_4	0,00	0,00	0,20	1,00

$R_6 =$

F_6	a_1	a_2	a_3	a_4
a_1	1,00	0,00	0,00	0,00
a_2	0,00	1,00	0,00	0,00
a_3	0,00	0,00	1,00	0,00
a_4	0,03	0,03	0,03	1,00

Строим нечеткое отношение $Q_1 = R_1 \cap R_2 \cap \ldots \cap R_6$ на следующей основе:

$$\mu_{Q_1}(a_i, a_j) = \min(\mu_{R_1}(a_i, a_j), \mu_{R_2}(a_i, a_j), \ldots, \mu_{R_6}(a_i, a_j)).$$

$\mu_{Q1}(a_i,a_j) =$

	a_1	a_2	a_3	a_4
a_1	1,00	0,00	0,00	0,00
a_2	0,00	1,00	0,00	0,00
a_3	0,00	0,00	1,00	0,00
a_4	0,00	0,00	0,00	1,00

Находим подмножество недоминируемых альтернатив на множестве $\mu_{Q_1}(a_i, a_j)$,

$$\mu_{Q_1}{}^{нд}(a_i) = 1 - \max_{a_j}(\mu_{Q_1}(a_j, a_i) - \mu_{Q_1}(a_i, a_j))$$

а именно,

$$\mu_{Q_1}{}^{нд}(a_1) = 1 - \max_{a_j}(\mu_{Q_1}(a_2, a_1) - \mu_{Q_1}(a_1, a_2), \ \mu_{Q_1}(a_3, a_1) - \mu_{Q_1}(a_1, a_3),$$

$$\mu_{Q_1}(a_4, a_1) - \mu_{Q_1}(a_1, a_4)) = 1;$$

$$\mu_{Q_1}{}^{нд}(a_2)=1-\max_{a_j}(\mu_{Q_1}(a_1,a_2)-\mu_{Q_1}(a_2,a_1),\ \mu_{Q_1}(a_3,a_2)-\mu_{Q_1}(a_2,a_3),$$
$$\mu_{Q_1}(a_4,a_2)-\mu_{Q_1}(a_2,a_4))=1;$$
$$\mu_{Q_1}{}^{нд}(a_3)=1-\max_{a_j}(\mu_{Q_1}(a_1,a_3)-\mu_{Q_1}(a_3,a_1),\ \mu_{Q_1}(a_3,a_3)-\mu_{Q_1}(a_3,a_2),$$
$$\mu_{Q_1}(a_4,a_3)-\mu_{Q_1}(a_3,a_4))=1;$$
$$\mu_{Q_1}{}^{нд}(a_4)=1-\max_{a_j}(\mu_{Q_1}(a_1,a_4)-\mu_{Q_1}(a_4,a_1),\ \mu_{Q_1}(a_2,a_4)-\mu_{Q_1}(a_4,a_2),$$
$$\mu_{Q_1}(a_3,a_4)-\mu_{Q_1}(a_4,a_3))=1.$$

Получаем

	a_1	a_2	a_3	a_4
$\mu_{Q_1}{}^{нд}(a_i)$	1	1	1	1

Строим отношение Q_2.

$$\mu_{Q_2}(a_i,a_j)=\sum_k w_k\cdot\mu_{R_k}\ .$$

Коэффициенты w_k относительной важности критериев, определенные методом экспертной квалиметрии, имеют следующие значения:

W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6
0,2	0,12	0,3	0,15	0,08	0,15

Определяем нечеткое отношение Q_2.

$\mu_{Q1}(a_i,a_j)$ =

	a_1	a_2	a_3	a_4
a_1	1,00	0,07	0,06	0,05
a_2	0,12	1,00	0,10	0,07
a_3	0,14	0,13	1,00	0,12
a_4	0,28	0,07	0,27	1,00

Находим подмножество недоминируемых альтернатив множества $\mu_{Q_2}(a_i,a_j)$

$$\mu_{Q_2}{}^{нд}(a_i)=1-\max_{a_j}\left(\mu_{Q_2}(a_j,a_i)-\mu_{Q_2}(a_i,a_j)\right)$$

Получаем

	a_1	a_2	a_3	a_4
$\mu_{Q_2}{}^{нд}(a_i)$	0,77	0,96	0,85	1,0

Результирующее множество недоминируемых альтернатив есть пересечение множеств $\mu_{Q_1}{}^{нд}(a_i)$ и $\mu_{Q_2}{}^{нд}(a_i)$:

$$\mu_{Q_1}{}^{нд}(a_i)\cap\mu_{Q_2}{}^{нд}(a_i)=\{1\ \ 1\ \ 1\ \ 1\}\cap\{0{,}77\ \ 0{,}96\ \ 0{,}85\ \ 1\}=\{0{,}77\ \ 0{,}96\ \ 0{,}85\ \ 1\}$$

Выводы. Результаты расчета показывают, что рациональным следует считать выбор альтернативы a_4 , имеющей максимальную степень недоминируемости.

Таким образом, из всех рассмотренных альтернатив более конкурентоспособной оказывается разработанная ССС с применением синтезированных гидросиликатов кальция.

**Работа выполнялась при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках базовой части*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шангина Н.Н., Харинонов А.М. Особенности производства и применения сухих строительных смесей для реставрации памятников архитектуры //Сухие строительные смеси-2012-№3-С.35-38.

2. Логанина В.И., Давыдова О.А., Симонов Е.Е Влияние активации диатомита на свойства известковых композиций // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2011. № 3.

С. 20-23.

3. Строкова В.В., Везенцев А. И., Колесников Д. А., Шиманская М. С. Свойства синтетических нанотубулярных гидросиликатов // Вестник БГТУ им. Шухова. Белгород: Изд-во БГТУ. 2010. № 4. С. 30-34

4.Логанина В.И., Макарова Л.В. Штукатурные составы для реставрационных работ с применением окрашенных наполнителей // Региональная архитектура и строительство. 2009. № 1. С. 38-40.

5.Андрейчиков А. В., Андрейчикова О.Н., Анализ, синтез, планирование решений в экономике. М.: Финансы и статистика. 2000. 368 с.

[1]Ерофеев В.Т., член-корр. РААСН, д-р техн. наук, проф.,
[2]Смирнов В.Ф., д-р биол. наук проф.,
[1]Балатханова Э.М., аспирант,
[1]Митина Е.А., канд. техн. наук, доц.,
[1]Богатов А.Д., канд. техн. наук, доц.,
[1]Казначеев С.В., канд. техн. наук, доц.,
[2]Смирнова О.Н., канд. биол. наук, доц.,
[1]Родин А.И., канд. техн. наук, ст. преп.,
[3]Варченко Е.А., инженер
[1]Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва
[2]Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского
[3]Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОСТОЙКОСТИ НАПОЛНЕННЫХ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ В ЛАБОРАТОРНЫХ И НАТУРНЫХ УСЛОВИЯХ

kaznacheevsv@rambler.ru

Во время эксплуатации здания и сооружения подвержены разрушениям от воздействия агрессивных сред различной природы. Причем все большую роль в разрушениях играют микроорганизмы. Основная доля промышленного производства строительных конструкций зданий и сооружений на сегодняшний день приходится на цементный бетон. Биологическое сопротивление цементных композитов ограничено их природой. Совмещением наполнителей различной дисперсности можно получать композиты с улучшенными свойствами. Проведены исследования биостойкости в лабораторных и натурных условиях цементных композитов, полученных с применением наполнителей месторождений Чеченской Республики. Методом математического планирования эксперимента оптимизированы составы композитов, наполненных порошками, состоящими из смеси частиц различного гранулометрического состава. Установлено, что наиболее устойчивыми в условиях воздействия грибов являются композиты с добавками горного и речного известняка, при этом предпочтительным является использование наполнителей в виде частиц различного гранулометрического состава. Полученные составы при кратковременных лабораторных испытаниях являются биостойкими, но при длительной экспозиции при натурных условиях они обрастают микроорганизмами. Установлен видовой состав микроорганизмов на поверхности образцов, выдержанных в условиях переменной влажности Черноморского побережья. Выявлены различия видового состава микроорганизмов на образцах выдержанных на открытой площадке и под навесом.

Ключевые слова. *Цементные композиты, наполнители, микроорганизмы, оптимизация, биологическая стойкость.*

Введение. Во время эксплуатации здания и сооружения подвержены разрушениям от воздействия агрессивных сред различной природы [1, 11]. На предприятиях пищевой, химической, медицинской, микробиологической промышленности, а также в сельскохозяйственных, транспортных, гидротехнических зданиях и сооружениях значительную роль в разрушениях играют микроорганизмы, для развития и размножения которых здесь создаются благоприятные условия [1, 11]. Поражению микроорганизмами подвержены также жилые и общественные здания. Таким образом, на сегодняшний день существует проблема изыскания путей повышения биологического сопротивления и биологической долговечности материалов и конструкций [15].

Основная доля промышленного производства строительных материалов на сегодняшний день приходится на цементный бетон и другие композиционные материалы, изделия и конструкции на их основе. Биологическое сопротивление данных композитов ограничено их природой, поскольку капиллярно-пористые материалы склонны к активному взаимодействию с микроорганизмами и продуктами их жизнедеятельности. В настоящее время существует широкий набор технологических приемов, позволяющих целенаправленно регулировать структуру, а, следовательно, и свойства цементных композитов, среди которых можно отметить применение наполнителей различной природы и фракционного состава, активация отдельных компонентов и самих бетонных смесей. Наполнители совместно с цементом участвуют в формировании микроструктуры матричной основы и контактных зон композита. Преимущество структуры цементной матрицы с наполнителем состоит в том, что в ней локализуются внутренние дефекты - микротрещины, макропоры и капиллярные поры, а также в том, что уменьшается их количество и размеры, снижается концентрация напряжений. Современные исследования наполненных цементных композитов основываются на принципах полиструктурной теории

композиционных строительных материалов, согласно которой, их структура определяется явлениями, протекающими в зоне контакта жидкой и твердой фаз, т.е. зависит от дисперсности наполнителя, его количественного содержания и физико-химической активности поверхности [3]. Однако использование тонкомолотых добавок делает еще более неоднородным строение композита и усложняет механизм биодеградации. В этой связи при выборе наполнителя для получения биостойкого бетона необходимо учитывать, не только его влияние на пористость композитов, но и интенсивность взаимодействия в системе «цемент – наполнитель» и собственную биостойкость наполнителя.

Наполнитель по эффективности структурообразования разделяют на три степени дисперсности [2, 4]: высокодисперсный наполнитель, удельная поверхность которого значительно выше тонкости помола вяжущего, увеличивающего прочность за счет повышения однородности пор по размеру; наполнитель, удельная поверхность которого близка к дисперсности вяжущего, который играет роль подложки в процессе формирования структуры; наполнитель с грубодисперсной структурой, который играет роль компенсаторов деформации внутри структуры бетонов. Исходя из данной классификации можно предположить, что совмещением наполнителей различной дисперсности можно получать композиты с улучшенными свойствами по сравнению с материалами на однофракционных наполнителях. Данное предположение было положено нами в основу исследований композитов, наполненных порошками, состоящими из смеси частиц различного гранулометрического состава.

В качестве наполнителей для бетонов все шире применяются местные сырьевые материалы. Это позволяет не только экономить дорогостоящее вяжущее без ухудшения физико-технических свойств изделий и конструкций, но и снизить себестоимость готовой продукции. В этой связи нами были проведены исследования биологической стойкости наполненных цементных композитов в которых наполнителями служили молотые порошки песчаника (месторождение расположено в Надтеречном районе, в юго-западном направлении в 30-35 км от г. Грозного); кварцевого песка (месторождение расположено на р. Терек в 20 км к северу от г. Грозного); известняка речного (месторождение расположено на р. Хул-Хулау в населенном пункте Цаци-юрт в 25 км к востоку от г. Грозного) и горного (месторождение расположено в населенном пункте Дуба- юрт в 30 км к югу от г. Грозного).

Методология. Оптимизационные исследования выполнялись с помощью математических методов планирования эксперимента (симплекс-решетчатого плана Шеффе). Гранулометрический состав наполнителей варьировался на трех уровнях: фракция 0,63–0,315 мм – X_1, фракция 0,315–0,16 мм – X_2, фракция менее 0,16 мм – X_3. Количество каждой фракции было принято за контролируемую переменную, содержание остальных компонентов было зафиксировано и на протяжении всего опыта оставалось постоянным. Исследованию подвергалась диаграмма «состав – свойство» с вершинами: Z, (X_1 = 100 %, X_2 = 0 %); Z_2 (X_2 = 100 %, X_3 = 0 %); Z_3 (X_3 = 100 %, X, = 0 %). Исследование биостойкости композитов проводили в лабораторных и натурных условиях. Контролируемыми параметрами при испытании в лабораторных условиях являлись грибостойкость и фунгицидные свойства материалов, а также изменение их массосодержания после выдерживания образцов в среде мицелиальных грибов. При испытании в натурных условиях устанавливали видовой состав микроорганизмов, заселяющихся на образцах.

Испытания материалов на грибостойкость и фунгицидность проводились в соответствии с ГОСТ 9.049-91 двумя методами – 1 и 3. Материал считается грибостойким, если он получает оценку по методу 1: 0–2 балла. Материал обладает фунгицидными свойствами, если вокруг образца на питательной среде наблюдается зона отсутствия роста грибов или на поверхности и на краях образцов наблюдается рост грибов, оцениваемый 0 и 1 балл.

Основная часть. Матрица планирования и результаты эксперимента приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Матрица планирования

№ опыта	Матрица планирования в кодированных значениях			Матрица планирования в натуральных значениях, %		
	Xi	x_2	Xз	Zi	Z_2	Z_3
1	1	0	0	100, 0	0	0
2	0	1	0	0	100,0	0
3	0	0	1	0	0	100,0
4	1/3	2/3	0	33,0	67.0	0
5	1/3	0	2/3	33,0	0	67,0
6	0	1/3	2/3	0	33,0	67,0
7	2/3	1/3	0	67,0	33,0	0
8	2/3	0	1/3	67,0	0	33,0
9	0	2/3	1/3	0	67,0	33,0
10	1/3	1/3	1/3	33,0	33,0	33,0

Таблица 2

Результаты исследования свойств наполненных цементных композитов

№ опыта	Степень роста грибов, балл		Характеристика по ГОСТ 9.049-91	Изменение массо- содержания, %
	Метод 1	Метод 3		
Композиты, наполненные кварцевым песком				
1	0	3-4	грибостоек	0,00
2	0	3	грибостоек	+1,10
3	0	3-4	грибостоек	+1,96
4	0	3	грибостоек	-1,35
5	0	3-4	грибостоек	0,00
6	0	3-4	грибостоек	-1,84
7	0	4	грибостоек	-1,62
8	0	3	грибостоек	+0,46
9	0	3-4	грибостоек	+1,53
10	0	3-4	грибостоек	+0,44
Композиты, наполненные песчаником				
1	0	4	грибостоек	-1,93
2	0	3-4	грибостоек	-4,07
3	0	4	грибостоек	-3,28
4	0	3-4	грибостоек	-4,22
5	0	2-3	грибостоек	-2,57
6	0	2-4	грибостоек	-3,5
7	0	3-4	грибостоек	-1,38
8	0	3-4	грибостоек	-3,93
9	0	3-4	грибостоек	-2,18
10	0	3-4	грибостоек	0,00
Композиты, наполненные известняком речным				
1	0	3-4	грибостоек	-1,27
2	0	2-3	грибостоек	+1,28
3	0	3-4	грибостоек	-1,31
4	0	3-4	грибостоек	-1,78
5	0	2-3	грибостоек	-1,29
6	0	2-3	грибостоек	-0,65
7	0	2-4	грибостоек	+1,71
8	0	2-4	грибостоек	-0,31
9	0	3-4	грибостоек	-0,93
10	0	3-4	грибостоек	-3,13
Композиты, наполненные известняком горным				
1	0	3-4	грибостоек	-0,16
2	0	2-4	грибостоек	-1.96
3	0	2-3	грибостоек	-0,64
4	0	2-3	грибостоек	+2,41
5	0	2-4	грибостоек	-1,07
6	0	3-4	грибостоек	-3,53
7	0	3-4	грибостоек	-1,39
8	0	3	грибостоек	-2,31
9	0	2	грибостоек	-2,62
10	0	2-3	грибостоек	+2,15

Как показали результаты исследований, композиты на основе портландцемента, наполненные песком, песчаником и речным и горным известняками не обладают фунгицидными свойствами, но являются грибостойкими.

При проведении исследований по методу 3 наблюдалось обрастание грибами в питательной среде боковых граней образцов. Верхняя поверхность осталась практически чистой и обросла грибами не более чем на 1 балл.

Статистическая обработка результатов экс-

перимента позволила получить зависимости, характеризующие изменение массосодержания наполненных цементных композитов, выдержанных в среде мицелиальных грибов, от вида и гранулометрического состава наполнителей:

<u>композиционные материалы, наполненные кварцевым песком:</u>

$$m = 1{,}1X_2+1{,}96X_3-9Д6X_1X_2-3{,}38X_1X_3-7{,}58X_2X_3+0{,}65X_1X_2(X_1-X_2)+ +7{,}52X_1X_3(Xi-X_3) +24{,}68X_2X_3 (X_2-X_3)+44{,}69X_1X_2X_3; \quad (1)$$

<u>композиционные материалы, наполненные песчаником:</u>

$$m = -1{,}93X_1-4{,}07X_2-3{,}28X_3+0{,}9X_1X_2-2{,}90X_1X_3+3{,}76X_2X_3+ +14{,}36X_1X_2(X, -X_2)-12{,}22X_1X_3(X_1-X_3) +10{,}69X_2X_3(X_2 -X_3)+78{,}26X_1X_2X_3; \quad (2)$$

<u>композиционные материалы, наполненные известняком речным:</u>

$$m = -l{,}27X_1 + 1{,}28X_2 - 1{,}31X_3 - 0{,}022X_1X_2 -2{,}21X_1X_3 -3{,}48X_2X_3 + + 28{,}82X_1 X_2(X_1-X2) + 6{,}52X_1X_3(X_1 -X_3) -7{,}72X_2 X_3(X_2 -X_3) - 68{,}89X_1 X_2 X_3; \quad (3)$$

<u>композиционные материалы, наполненные известняком горным:</u>

$$m = -0{,}16X_1 - 1{,}96X_2-0{,}64X_3 +7{,}06X_1X_2 -5{,}81X_1X_3 -7{,}99X_2X_3- - 29{,}7X_1X_2(X_1 -X_2) - -9{,}45X_1X_3(X_1 -X_3) + 9{,}11X_2X_3(X_2 -X_3) + 103{,}07X_1X_2X_3. \quad (4)$$

По уравнениям были построены графики в виде линий равных значений изменения массосодержания, которые представлены на рис. 1.

Из графиков следует, что при воздействии билогически активных сред наилучшие результаты характерны для композитов с добавками кварцевого песка, речного и горного известняков. Предпочтительным при этом является применение наполнителей в виде частиц различного гранулометрического состава. При отсутствии внешних загрязнений рассмотренные составы являются биостойкими, однако в зданиях с биологически активными средами, а так же при длительной экспозиции в натурных условиях они могут обрастать мицелиальными грибами и поэтому необходимо принимать меры по их биозащите.

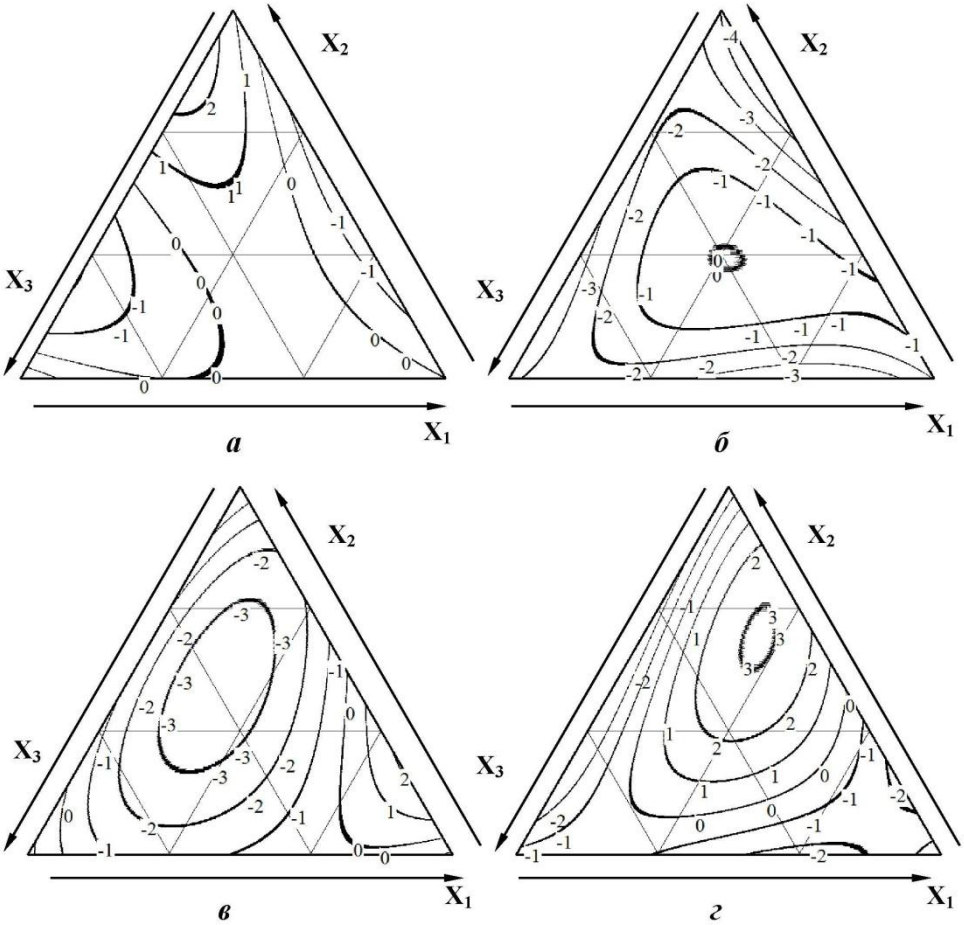


Рис. 1. Изолинии изменения массосодержания цементных композитов с добавкой кварцевого песка (*а*), песчаника (*б*), известняка речного (*в*), известняка горного (*г*)

Известно, что качество окружающей среды становится одним из важнейших факторов конкурентоспособности стран и регионов. Шестоперов С. В. в своей работе указывает [7], что на первом месте среди агрессивных факторов внешней среды стоит воздух, в тоже время это обстоятельство не учитывается в нормативных документах. В связи с тем, что охрана и укрепление здоровья населения – один из стратегических приоритетов развития России в XXI веке [9, 10], необходимо всемерно снижать отрицательное воздействие геопатогенных зон, которые могут отрицательно влиять на психофизическое состояние человека и действовать в некоторых случаях как разрушающий фактор на конструкции зданий и сооружений.

Наряду с различными физическими и химическими факторами как электромагнитные поля, вибрации, солнечная активность, и др. для строительных материалов и изделий в зданиях и сооружениях опасность представляют антропогенные факторы биологического происхождения [1].

На строительные материалы и изделия микроорганизмы воздействуют не только с внутренней, но и с наружной стороны.

Биологическое повреждение зданий с наружной стороны связано, как с нарушением водоотводящих элементов с гидроизоляцией, так и запыленностью фасадов и повышенным содержанием в воздухе аммиачных, сернистых, углеродистых и других соединений [12].

Следует отметить, что опасность и интенсивность биологических загрязнений и разрушений различных зданий и сооружений неуклонно возрастает в большей степени для городов, в пределах которых находятся крупные промышленные предприятия. Она усугубляется пренебрежением экологическими нормами при строительстве зданий и сооружений, невыполнением норм при их эксплуатации и т. д. [8].

Наряду со снижением срока службы зданий и сооружений биоразрушения вызывают снижение уровня здоровья людей, происходит потеря их трудоспособности. За счет ухудшения городской среды обитания микроорганизмы, содержащиеся на конструкциях, посредством движения воздушных потоков попадают в легкие человека, оседают на коже, вызывая различные болезни [13].

В этой связи важным является установление видового состава микроорганизмов, заселяющихся на поверхности материалов и изделий при их эксплуатации в атмосферных условиях переменной влажности морского побережья, а так же после старения в воде. Морская вода является сложной жидкой средой, в которой содержатся соли – электролиты, агрессивные по отношению к бетону. Химический состав этих сред включает хлориды натрия, сульфаты и хлориды магния, сульфаты кальция [5]. Химическое взаимодействие агрессивных компонентов морской воды с компонентами цементного камня сопровождается образованием гидротрисульфоалюмината кальция (эттрингит) либо двуводного гипса [6]. Данные испытания рассматривались нами как ускоренные для оценки видового состава микроорганизмов, заселяющихся на поверхности наполненных композитов, отличающихся видом наполнителя. Для проведения исследований рассматривались композиции, включающие в своем составе порошки кварцевого песка, песчаника, известняка горного и известняка речного. Использовались порошки, гранулометрический состав которых включал зерна размером 0,16–0,315 мм – 33% и менее 0,16 – 67% по объему образцы формировались из теста нормальной густоты. Видовой состав микроорганизмов, установленный на образцах, выдержанных в различных условиях, приведен в табл. 3.

Результаты исследований показали, что со всех видов цементных композитов, выдержанных 3 месяца под навесом на Черноморском побережье было выделено большее количество видов микроскопических грибов, чем с таких же образцов, выдержанных на открытой площадке этого побережья. Это объясняется тем, что под навесом создаются более благоприятные условия для жизнедеятельности микроскопических грибов, контаминирующих испытуемые композиты, а именно: отсутствие движения воздушных масс, отсутствие воздействия солнечной радиации и, в связи с этим, наличие повышенной влажности.

Так, с композитов, наполненных кварцевым песком, выдержанных под навесом, было выделено 8 видов микромицетов, относящихся к 6 родам 2-х классов (Hyphomycetes и Ascomycetes), тогда как с таких же образцов, выдержанных на открытой площадке, было выделено 5 видов микроскопических грибов, принадлежащих к 4 родам одного класса Hyphomycetes.

С образцов (выдерживались под навесом), в состав которых входит песчаник, было выделено 8 видов грибов 6 родов, относящихся к классу Hyphomycetes, с образцов идентичного состава (выдерживались на открытой площадке) выделено всего 5 видов 2 родов и 1 класса Hyphomycetes

Как видно из табл. 3, наименьшее количество видов грибов было выделено с композитов,

наполненных горным известняком. По-видимому, это связано с тем, что горный известняк содержит очень мало примесей, способных усваиваться грибами в качестве источника питания. Так, с образцов, выдержанных под навесом, нами выделено 6 грибов, относящихся к 4 родам 2-х классов (Hyphomycetes и Ascomycetes), а с образцов, выдержанных на открытой площадке Черноморского побережья – только 3 вида, относящихся к 3 родам одного класса.

Таблица 3

Видовой состав микроорганизмов на образцах цементных композитов

Условия испытания образцов	Видовой состав микроорганизмов на композитах, наполненных различными наполнителями			
	кварцевым песком	песчаником	известняком горным	известняком речным
под навесом на Черноморском побережье	Alternaria alternate, Alternaria brassicae, Aspergillus oryzae, Aspergillus ustus, Botrytis pilulifera, Cladosporium elatum, Fusarium moniliforme, Chaetomium dolichortrichum	Aspergillus niger, Alternaria pluriseptata, Alternaria brassicae, Aspergillus ustus, Penicillium nigricans, Chaetomium dolichortrichum, Cladosporium elatum, Verticillium tenerum	Alternaria pluriseptata, Alternaria alternate, Alternaria brassicae, Chaetomium dolichortrichum, Aspergillus ustus, Cladosporium elatum	Alternaria brassicae, Cladosporium elatum, Aspergillus ustus, Chaetomium globosum, Cladosporium macrocarpum, Chaetomium dolichortrichum, Botrytis pilulifera, Penicillium nigricans, Penicillium claviforme
на открытой площадке на Черноморском побережье	Cladosporium macrocarpum, Penicillium urticae, Penicillium puberulum, Alternaria alternate, Gliocladium roseum	Alternaria diauthi, Alternaria brassicae, Penicillium claviforme, Alternaria alternate, Fusarium moniliforme	Cladosporium macrocarpum, Gliocladium roseum, Fusarium moniliforme	Alternaria alternate, Alternaria solani, Alternaria diauthi, Stachybotrys atra, Chaetomium dolichortrichum, Botrytis piluliferum

Наибольшее количество видов микромицетов нами было выделено с композитов, наполненных речным известняком, что вероятно связано с содержанием в речном известняке органических загрязнений, которые используются грибами в качестве источника энергии и питания. Так, с образцов, выдержанных под навесом идентифицировано 9 видов микроскопических грибов, относящихся к 6 родам и двум классам (Hyphomycetes и Ascomycetes), а с образцов, которые находились на открытой площадке – 6 видов 4 родов и 2 таких же классов.

Выводы:

1. Проведены исследования биостойкости цементных композитов, полученных с применением наполнителей месторождений Чеченской Республики: кварцевого песка, песчаника, известняков горного и речного.

2. Методом математического планирования эксперимента, путем реализации симплекс-решетчатого плана Шеффе, оптимизированы составы композитов, наполненных порошками, состоящими из смеси частиц различного гранулометрического состава.

3. Установлено, что наиболее устойчивыми в условиях воздействия мицеллиальных грибов являются композиты с добавкой горного известняка, при этом более предпочтительным является использование наполнителей в виде частиц различного гранулометрического состава.

4. Полученные составы при кратковременных лабораторных испытаниях являются биостойкими, но при длительной экспозиции при натурных условиях они обрастают мицеллиальными грибами:

- с цементных композитов, выдержанных на Черноморском побережье под навесом, выделено большее количество видов грибов, чем с композитов такого же сосава, выдержанных на открытой площадке;
- наименьшее количество видов микромицетов было выделено с композитов, наполненных горным известняком. Это, по-видимому, связано с тем, что горный известняк содержит очень мало примесей, способных усваиваться грибами в качестве источника питания;
- с цементных композитов, наполненных речным известняком, было выделено наибольшее количество видов плесневых грибов, что, вероятно, связано с наличием в его составе органических загрязнений, способных легко утилизироваться микромицетами.

5. Таким образом, результаты лабораторных исследований показали, что цементные композиты при отсутствии внешних загрязнений являются грибостойкими, однако в зданиях и сооружениях с биологически активными средами, а так же при длительной экспозиции в натурных условиях они могут обрастать мицеллиальными грибами и необходимо принимать меры по их биозащите.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Биологическое сопротивление материалов / В. И. Соломатов, В. Т. Ерофеев, В. Ф. Смирнов и др. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2001. - 196 с.

2. Калашников В.В., Валиев Д.М., Гуляева Е.В., Володин В.М., Иноземцев С.В. Порошковая активация нормально твердеющих и пропариваемых песчаных бетонов нового поколения // Вестник Волжского регионального отделения: сб.науч.тр. Вып. 15. Нижегород. Гос. архитектур.-строит. ун-т; Н.-Новгород: ННГАСУ. 2012. С. 145-149.

3. Российская архитектурно-строительная энциклопедия. М. : ВНИИНТПИ, 1995. Т. 1. 495 с.

4. Соломатов В.И. Развитие полиструктурной теории композиционных строительных материалов // Известия вузов. Строительство и архитектура.1985. № 8. С.58–64.

5. Алексеев С.Н., Иванов Ф.М., Модры С., Шиссль П. Долговечность железобетона в агрессивных средах. М.: Стройиздат., 1990. 316 с.

6. Гусев Б.В., Фрйвусович А.С., Рязанова В.А. Развитие коррозии бетона в агрессивных средах // Бетон и железобетон. 2005. № 5. С. 23-28.

7. Шестоперов С.В. Представления о проблемах, определяющих дорогу получения долговечных цементобетонных покрытий // Управление структурообразованием, структурой и свойствами дорожных бетонов. Тез. докл. всесоюзн. конференции. Харьков. 1983. С. 132

8. Цементные композиты на основе магнитно- и электрохимически активированной воды затворения : монография / Ю. М. Баженов, С. В. Федосов, В. Т. Ерофеев [и др.]. Саранск : Изд-во Мордовского университета, 2011. 128 с.

9. Чистякова С. Б. Здоровье населения России – стратегия развития среды жизнедеятельности // Здоровье населения – стратегия развития среды жизнедеятельности : в 2 т. : сб. ст. к общему собранию РААСН / Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова : Изд-во БГТУВ, 2008. Т. 1. С. 4-17.

10. Хотунцев Ю. Л. Экология и экологическая безопасность. М. : Академия.2002. 480 с.

11. Микробиологическое разрушение материалов : учеб. Пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 «Строительство» / [Ерофеев В. Т. И др.] ; под ред. В. Т. Ерофеева и В. Ф. Смирнова. Москва, 2008. 128 с.

12. Невилль А.М. Свойства бетона / А.М. Невилль; пер. с англ. В.Д. Парфенова и Т.Ю. Якуб. М.: Стройиздат, 1972. 334 с.

13. Батраков В. Г., Каприелов С. С., Иванов Ф. М., Шейнфельд А. В. Оценка ультрадисперсных отходов металлургических производств как добавок в бетон // Бетон и железобетон. №12. 1990. С. 15-17.

14. Kirk P. M. et al. Ainswoth & Bisby's Dictionary of the Fungi. Walligford^ CABI, 2008. 771 p.

15. Защита зданий и сооружений от биоповреждений биоцидными препаратами на основе гуанидина : монография / [Ерофеев В. Т. И др.] ; под ред. П. Г. Комохова, В. Т. Ерофеева, Г. Е. Афиногенова. СПб. : Наука, 2009. 192 с.

Гордеев-Бургвиц М.А., доктор-инженер ФРГ, изобретатель СССР,
Беккер Ю.Л., канд. техн. наук,
Минаева М.В., бакалавр
Московский государственный строительный университет
Гордеева Ю.М., инженер
Высшее учебное заведение г. Дортмунд, ФРГ

ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА РОССИЕЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ВО ВЬЕТНАМЕ

dr.gordeev@mail.ru

В работе рассмотрены последние проекты гидроэлектростанций во Вьетнаме, в разработке и строительстве которых принимали участие российские компании, технические характеристики и особенности данных проектов. Такими электростанциями являются ГЭС Шон Ла и ГЭС Лау Чау.

Ключевые слова: *гидроэлектростанция, ГЭС, Вьетнам, строительство, проект, Шон Ла, Лау Чау.*

Введение. Между Россией и Вьетнамом уже давно сложились прочные взаимовыгодные партнерские отношения в области строительства. Итогом многолетнего сотрудничества с середины 1960-х годов являются уже построенные и стоящиеся электростанции: ГЭС «Тхак Ба» (1967); ТЭС «Уонг Би» (1975-1977) и «Фалай» (1983-1986); ГЭС «Чиан» (1986), «Хоабинь» (1986-1992), «Яли» (1997-2000), «Кан Дон» (2003). Последней построенной электростанцией во Вьетнаме является ГЭС Шон Ла, спроектированная специалистами ОАО «Институт Гидропроект». При строительстве этих объектов применялись шагающие экскаваторы, у которых системы автоматического управления рабочими процессами создаются в МГСУ [1].

Особенности проекта ГЭС Шон Ла

Гидроузел Шон Ла является комплексным водохозяйственным объектом во Вьетнаме, его назначение - выработка электроэнергии, предотвращение наводнений во время паводка и обеспечение безопасности населения дельты реки Да. «Да» в переводе с Вьетнамского означает «черная», и это название она заслужила не цветом воды, а скорее колоссальными бедствиями, которые наносила центральной части страны – самому густонаселенному региону, основным производством которого является выращивание риса. Долина реки Да традиционно является зоной развития сельского хозяйства, этот регион является и самым крупным промышленным районом страны с ярко выраженной динамикой развития [2].

Гидроузел Шон Ла входит в состав каскада из трех гидроузлов, являясь его второй ступенью. На расстоянии 215 км от Шон Ла расположена первая ступень каскада, гидроузел

Хоабинь (1920 МВт), также построенный по проекту "Института Гидропроект" и введенный в эксплуатацию в 1994

Учитывая успешный опыт возведения Хоабиня, в 2004 году вьетнамское правительство пригласило «Институт гидропроект» стать генеральным проектировщиком нового гидроузла, главным инженером проекта Шон Ла назначили Александра Волынчикова. Российским специалистам поставили очень жесткие условия: в течение короткого времени прямо на месте запроектировать и начать строительство Шон Ла, при этом курировать и обучать местные кадры. Между тем их оппонентами были сильнейшие зарубежные компании из США, Швеции и Украины, представившие альтернативные решения. Однако все рассмотренные варианты не могли обеспечить надежную и безопасную работу сооружений напорного фронта гидроузла Шон Ла. Все проекты прошли очень жесткую международную экспертизу. В итоге лучшим – как с экономической, так и технической точек зрения – признали решение Гидропроекта. Его специалисты предложили целый ряд инновационных решений, позволивших сократить строительство гидроузла на полтора года. От начала проектирования до ввода в эксплуатацию первого гидроагрегата потребовалось всего 6 лет [3].

ГЭС Шон Ла во Вьетнаме вышла на полную мощность

Технический проект гидроузла Шон Ла с гравитационной плотиной из укатанного бетона высотой 138 м был разработан специалистами ОАО "Институт Гидропроект" в кратчайшие сроки. При проектировании было обеспечено соответствие сооружений нормативам надежности как Российской Федерации, так и зарубежных стран. Проект успешно прошел экспертизу с участием японской компании Nippon Koei Co, которая дала высокую оценку техническим решениям, направленным на улучшение организации строительства гидроузла.

В состав основных сооружений гидроузла входят бетонная гравитационная плотина, зда-

ние ГЭС с отводящим каналом, КРУЭ-550кВ. Строительство сооружений по варианту, предложенному Гидропроектом, с размещением здания ГЭС в русле реки, а эксплуатационного водосброса на правом берегу гарантирует надежность и безопасность гидроузла [4].

Первый гидроагрегат Шон Ла был пущен в 2010 году, а еще через 2 года, в начале октября 2012 года, станция была выведена на полную проектную мощность 2 400 МВт.

Кроме действующего гидроузла Хаобинь и Шон Ла в каскад войдут гидроузлы Лайчау, Банчак и Гуойкуанг. Гидроузел Шон Ла является самым крупным в каскаде. В условиях высокого удельного веса гидроэлектроэнергии в энергобалансе Вьетнама и его дальнейшего роста к 2020 году, ГЭС Шон Ла отводится основная роль в энергосистеме севера страны [5].

Проект Лай Чау

Учитывая положительный опыт совместного сотрудничества российских и вьетнамских специалистов, энергетическая компания СРВ в 2010 году предложила руководству «Института Гидропроект» заключить контракт на оказание консультационных услуг при разработке технического проекта гидроузла Лай Чау совместно с вьетнамскими специалистами.

Разработка технического проекта гидроузла Лай Чау специалистами Гидропроекта началась в 2010 году и закончилась в мае 2012 года, проект успешно прошел государственную экспертизу и был утвержден заказчиком [6].

С апреля 2010 года на строительной площадке были начаты работы по сооружениям для пропуска расходов в строительный период, а официальное открытие строительства гидроузла Лай Чау состоялось 5 января 2012 года, на котором присутствовал премьер-министр Вьетнама. Строительство сооружений по пропуску строительных расходов успешно завершено в первом квартале 2012 года, и 24 апреля 2012 года состоялось перекрытие реки Да. К середине года на строительной площадке полностью разработан котлован под основные сооружения.

В соответствии с общим графиком строительства пуск первого агрегата гидроузла Лай Чау назначен на первый квартал 2016 года, а ввод ГЭС на полную мощность – на четвертый квартал 2016 года.

ГЭС Лай Чау является последней, верхней ступенью каскада гидроузлов реки Да во Вьетнаме. Завершением строительства этого гидроузла будет полностью решена проблема энергообеспечения Северной и Центральной частей Вьетнама.

Выводы. Введение в эксплуатацию ГЭС Шон Ла не только способствовало решению вопроса по обеспечению страны электричеством в период ускоренной индустриализации и модернизации, но и имело большое значение в политической, экономической и социальной сферах для Северо-западного района Вьетнама. Благодаря гидроузлу прежде строптивая, своенравная река стала покорной и судоходной вверх по течению от станции еще на 200 км. А реализация этого крупного проекта по строительству каскада гидроэлектростанций создаст благоприятные условия для развития инфраструктуры в данном регионе, ремонта дорог, для борьбы с наводнениями, улучшения условий природной среды и экологии, обеспечения водой.

Вьетнам обладает значительными возможностями для развития электроэнергетики, имея в своем распоряжении большие запасы гидроэнергетических ресурсов. Институт Гидропроект и в дальнейшем продолжит активно участвовать в раскрытии гидроэнергетического потенциала Вьетнама и других стран Юго-Восточной Азии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гордеев - Бургвиц М.А. Системы автоматического управления взаимосвязанными электроприводами мощных экскаваторов: монография. М.: МГСУ. 2014. С.209

2. О. Танхилевич, О. Иванова, С. Дроздова. От Нила до Нарына // научный интернет журнал: корпоративная газета ОАО «Русгидро»: Вестник Русгидро. 2014. №5. С. 7

3. статья ««Институт Гидропроект» приступил к рабочему проектированию крупного гидроузла во Вьетнаме» [Интернет портал Energyland.info], 24.05.2013, URL: http://www.energyland.info/news-show-tek-gidro-104460

4. Сайт «Русгидро»: новости компаний холдинга: «ГЭС Шон Ла, спроектированная специалистами Института Гидропроект, вышла на полную мощность», 03.10.2012, URL: http://www.rushydro.ru/press/holding-news/80879.html

5. Сайт «Русгидро»: новости компаний холдинга: «Введен второй агрегат гидроузла Шон Ла», 18.05.2011, URL: http://www.mhp.rushydro.ru/press/news/85730.html

6. В. Дзагуто, Е. Гришковец. "РусГидро" входит во вьетнамские реки// Газета «Коммерсантъ» № 201 (4501) от 28.10.2010

Пыкин А.А., канд. техн. наук, доц.,
Лукутцова Н.П., д-р техн. наук, проф.,
Калугин А.А., аспирант,
Мелешкевич В.И., студент
Брянская государственная инженерно-технологическая академия

ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ НАНОМОДИФИКАТОРОВ НА ОСНОВЕ ШУНГИТА НА СТРУКТУРУ И ПРОЧНОСТЬ КЕРАМИЧЕСКОГО КАМНЯ

leshkin22@rambler.ru

Представлены результаты по оптимизации составов органоминеральных наномодификаторов для керамических строительных материалов конструкционного и декоративного назначения, получаемых в виде высококонцентрированных суспензий путем ультразвукового диспергирования тонкомолотого шунгита в водных средах органических стабилизаторов: суперпластификатора С-3 и поливинилового спирта. Проведен анализ влияния органоминеральных наномодификаторов оптимальных составов на структуру и прочность керамического камня.

Ключевые слова: *тонкомолотый шунгит, органический стабилизатор, ультразвуковое диспергирование, органоминеральный наномодификатор, керамический камень, структура, прочность.*

Введение. В настоящее время в России и за рубежом интенсивно развиваются научные исследования, связанные с модифицированием строительной керамики углеродными наноматериалами: одно- и многослойными нанотрубками, фуллеренами и фуллероидами. Введение углеродных наночастиц в керамическую шихту дает возможность существенно изменять структуру формуемого сырца, снижать температуру обжига, улучшать спекание, что предопределяет повышение механических характеристик керамических изделий [1].

Несмотря на относительно высокую техническую эффективность, большинство углеродных наноматериалов применяется на сегодняшний момент в области критических технологий и государственно важных отраслях промышленности (в энергетике, электронике, биотехнологиях, приборостроении). Широкомасштабному внедрению УНМ в строительную отрасль до сих пор препятствует их высокая стоимость, определяемая трудоемкостью синтеза [2].

Обзорный анализ ранее выполненных исследований показывает, что эффективным решением вопроса по получению доступных наномодифицирующих добавок для строительных материалов, в том числе керамических, является активация природного или техногенного наноструктурного сырья. В данном направлении большой научно-практический интерес представляют шунгитовые породы, частицы которых, как известно, отличаются особенной двухкаркасной структурой, состоящей преимущественно из кристаллов кварца и матрицы из фуллереноподобных глобул аморфного углерода [3].

Целью работы является анализ влияния на структуру и прочность керамического камня (КК) органоминеральных наномодификаторов (ОНМ) оптимальных составов, полученных в виде высококонцентрированных суспензий в результате ультразвукового диспергирования (УЗД) тонкомолотого шунгита (ТМШ) в водных средах органических стабилизаторов: суперпластификатора С-3 (СП С-3) и поливинилового спирта (ПВС).

Материалы и методика.

При проведении исследований использовались следующие материалы:

1 Дисперсная среда для получения ОНМ:

1.1 Тонкомолотый шунгит с удельной поверхностью 360-380 $м^2/кг$, полученный путем двухстадийного помола (1 час в шаровой мельнице, 30 мин в виброистирателе) шунгитовой породы III вида Зажогинского месторождения (Карелия) крупностью зерен 5-10 мм, минеральный состав которой, по данным рентгенофазового анализа, характеризуется содержанием (% по массе): кварца β-SiO_2 – более 59; минералов класса силикатов – свыше 15; минералов класса карбонатов (доломита, кальцита) – 0,85; пирита – 0,56. По данным химического анализа, в породе содержится более 56 % (по массе) диоксида кремния SiO_2 и около 30 % углерода С [3].

1.2 Органические стабилизаторы – суперпластификатор С-3 в виде сухого вещества, поливиниловый спирт марки 16/1.

2 Дисперсионная среда для получения ОНМ: дистиллированная вода.

3 Глинистое сырье для получения керамической шихты: легкоплавкая глина Гукалинского месторождения (Брянская обл.). Химический состав (% по массе): SiO_2 – 55-80; (Al_2O_3 + TiO_2) – 7-21; Fe_2O_3 – 3-12; CaO – 0,5-15; MgO – 0,5-3; SO_3 – до 3; (Na_2O + K_2O) – 1-5, потери при прокаливании – 3-15.

4 Жидкость для затворения керамической шихты: питьевая вода.

Оптимизация состава ОНМ осуществлялась методом трехфакторного планирования эксперимента по программам для ПЭВМ (UROFRY, Exel, Sigma Plot) с получением уравнений регрессии и номограмм, связывающих параметр оптимизации ($\bar{y}$ – объем осажденных частиц, мл) с переменными факторами (x_1 – содержание ТМШ, x_2 – содержание стабилизатора, x_3 – время УЗД), варьируемыми в пределах: x_1 – от 10 до 90 г/л (в расчете на 1 л дистиллированной воды), x_2 – от 0 до 100 % (от массы ШП), x_3 – от 1 до 15 мин.

Влияющие факторы и интервалы их варьирования выбирались, исходя из технико-экономической целесообразности, обеспечивающей получение ОНМ с минимальным объемом осадка.

Ультразвуковое диспергирование ТМШ в водных средах стабилизаторов производилось с помощью ультразвукового активатора ванного типа при температуре (20 ± 2) °С.

Диаметр частиц дисперсной фазы ОНМ исследовался на лазерном анализаторе ZetaPlus с многоугловой системой 90Plus/Bi-MAS. Принцип действия анализатора основан на методе фотонно-корреляционной спектроскопии.

Анализ влияния ОНМ оптимальных составов на структуру и прочность керамического камня проводился на образцах КК, изготавливаемых следующим образом. Из глины, высушенной до полного удаления влаги, отбирались пробы, которые подвергались измельчению в шаровой мельнице до удельной поверхности 250 м^2/кг и просеиванию через сито 0,63 мм. В приготовленные тонкодисперсные глиняные пробы добавлялись органоминеральные наномодификаторы в количестве 1 % от массы глины вместе с расчетным объемом воды затворения, необходимым для получения смеси формовочной влажности (20 %). После тщательного перемешивания, контрольные и модифицированные смеси пропускались через лабораторные гладкие вальцы (расстояние между валками 1,5 мм), а затем загружались в лабораторный пресс, на котором формовался круглый брус диаметром 51 мм, который нарезался на образцы-цилиндры высотой 59 мм. Сушка образцов осуществлялась в лабораторной сушильной камере до остаточной влажности не более 3 %, а обжиг – в электрической печи при температуре 960 °С.

Структура контрольных и модифицированных образцов КК оценивалась с помощью рентгенофазового анализа (РФА) по методу порошковой дифрактометрии на приборе ДРОН-3М и методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) на приборе TESCAN MIRA 3 LMU. Прочность образцов КК контрольного и модифицированного составов определялась по пределу прочности при сжатии.

Основная часть. По данным трехфакторного планирования эксперимента, функции отклика объема осадка, образующегося в ОНМ, от влияющих факторов описываются следующими уравнениями регрессии:

– при использовании стабилизатора СП С-3:

$$\bar{y} = 0{,}851 + 0{,}817x_1 - 1{,}032x_2 - 0{,}053x_3 + 1{,}349x_1^2 + 1{,}538x_2^2 + 0{,}977x_3^2 - 0{,}12x_1x_2 - 0{,}012x_1x_3 - 0{,}015x_2x_3; \quad (1)$$

– при использовании стабилизатора ПВС:

$$\bar{y} = 0{,}972 + 0{,}752x_1 - 1{,}536x_2 - 0{,}162x_3 + 0{,}624x_1^2 + 1{,}164x_2^2 + 1{,}326x_3^2 - 0{,}268x_1x_2 - 0{,}057x_1x_3 - 0{,}103x_2x_3. \quad (2)$$

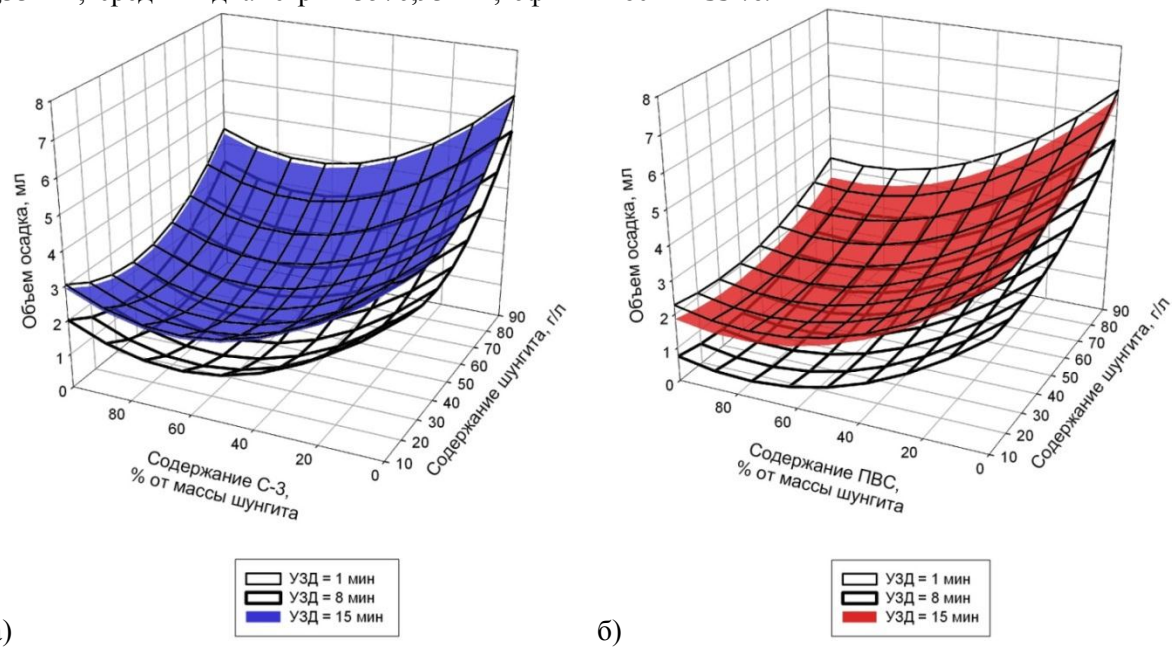
Из уравнений (1, 2) и номограмм (рис. 1) следует, что для получения ОНМ с максимальной устойчивостью к осаждению частиц наиболее оптимальными являются составы, включающие 5 % ТМШ и 50-100 % СП С-3 (или ПВС). При этом продолжительность УЗД должна быть не более 8 мин.

Методом фотонно-корреляционной спектроскопии установлено, что частицы суспензий, получаемых в течение 8-ми минутного ультразвукового диспергирования тонкомолотого шунгита, взятого в количестве 5 %, в водной среде стабилизатора СП С-3, введенного в количестве 50 % (от массы ТМШ), характеризуются следующими размерными величинами (рис. 2): минимальный диаметр – 47,57 нм, максимальный диаметр – 360,69 нм, средний диаметр – 214,48 нм, эффективный диаметр (минимальное расстояние сближения центров двух частиц) – 282,3 нм, полидисперсность – 21,2 %.

В прочих равных условиях, УЗД шунгита в водной среде стабилизатора ПВС способствует получению суспензий, частицы которых имеют следующие размерные величины (рис. 3): минимальный диаметр – 236,86 нм, максимальный диаметр – 334,45 нм, средний диаметр – 303,54 нм, эффективный диаметр – 303,2 нм, полидисперсность – 8,8 %.

Результаты исследований показали, что частицы шунгита, диспергируемого в водной среде без стабилизатора, характеризуются следующими размерными величинами (рис. 4): минимальный

диаметр – 200,75 нм, максимальный диаметр – 5112,33 нм, средний диаметр – 3576,93 нм, эффективный диаметр – 2685,3 нм, полидисперсность – 39 %.



а) б)

Рис. 1. Номограммы зависимости объема осаждаемых частиц от содержания тонкомолотого шунгита, СП С-3 (а), ПВС (б) и времени ультразвукового диспергирования

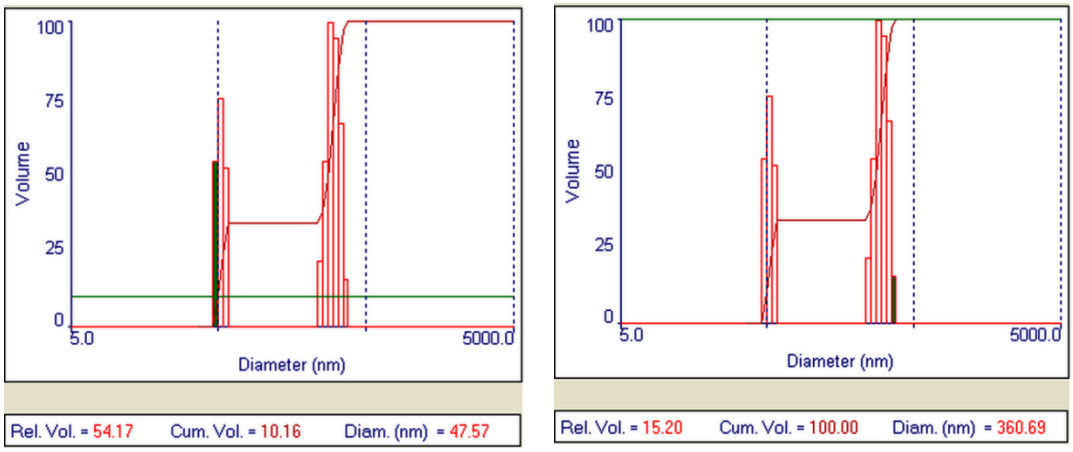


Рис. 2. Гистограммы распределения по размерам частиц шунгита, диспергируемого в водной среде стабилизатора СП С-3

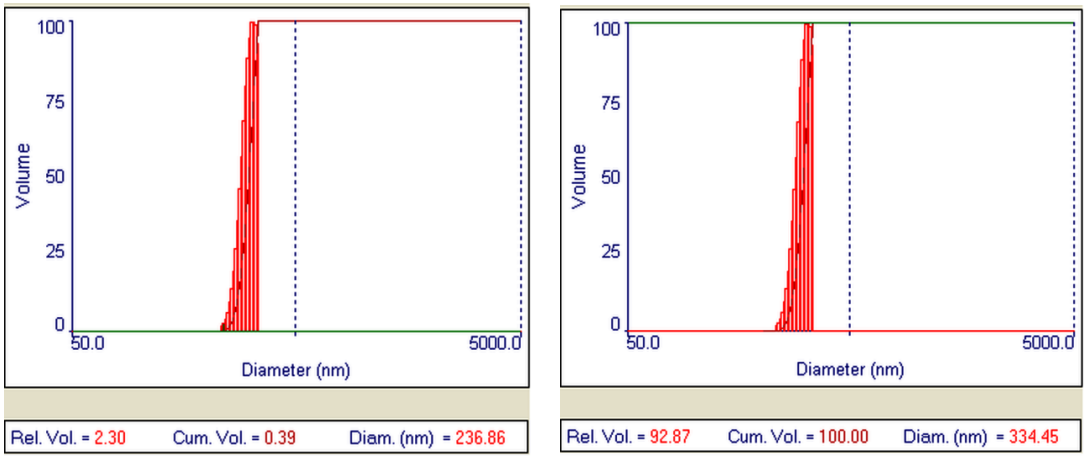


Рис. 3. Гистограммы распределения по размерам частиц шунгита, диспергируемого в водной среде стабилизатора ПВС

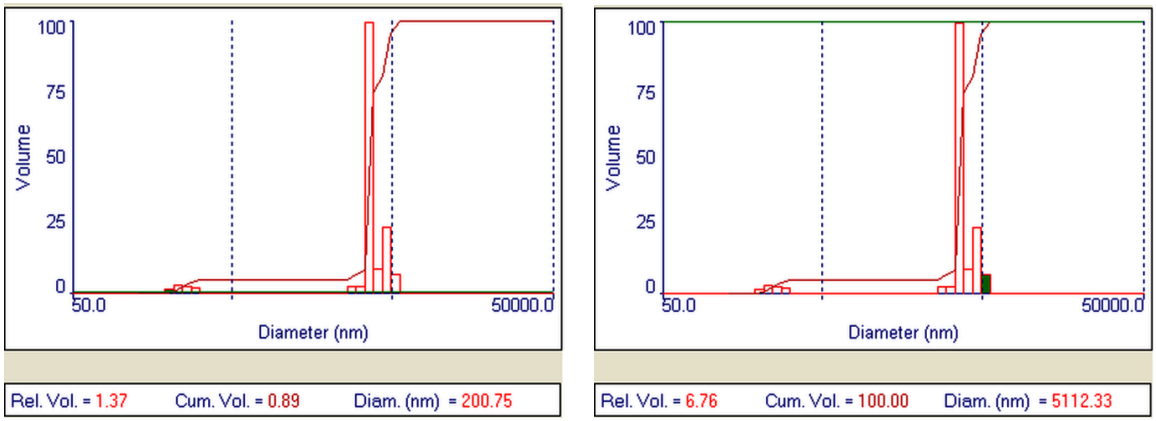


Рис. 4. Гистограммы распределения по размерам частиц шунгита, диспергируемого в водной среде без стабилизатора

По данным РФА установлено, что фазовый состав контрольного и модифицированных образцов керамического камня представлен наличием кварца SiO_2 (d, нм: 0,427; 0,335; 0,246; 0,182), минералов типа альбита $Na(AlSi_3O_8)$ и анортита $(Ca, Na)(Al, Si)_2Si_2O_8$ (d, нм: 0,411; 0,324), а также аморфного вещества в виде стеклофазы, фиксируемой по превышению фона (так называемое гало) (рис. 5).

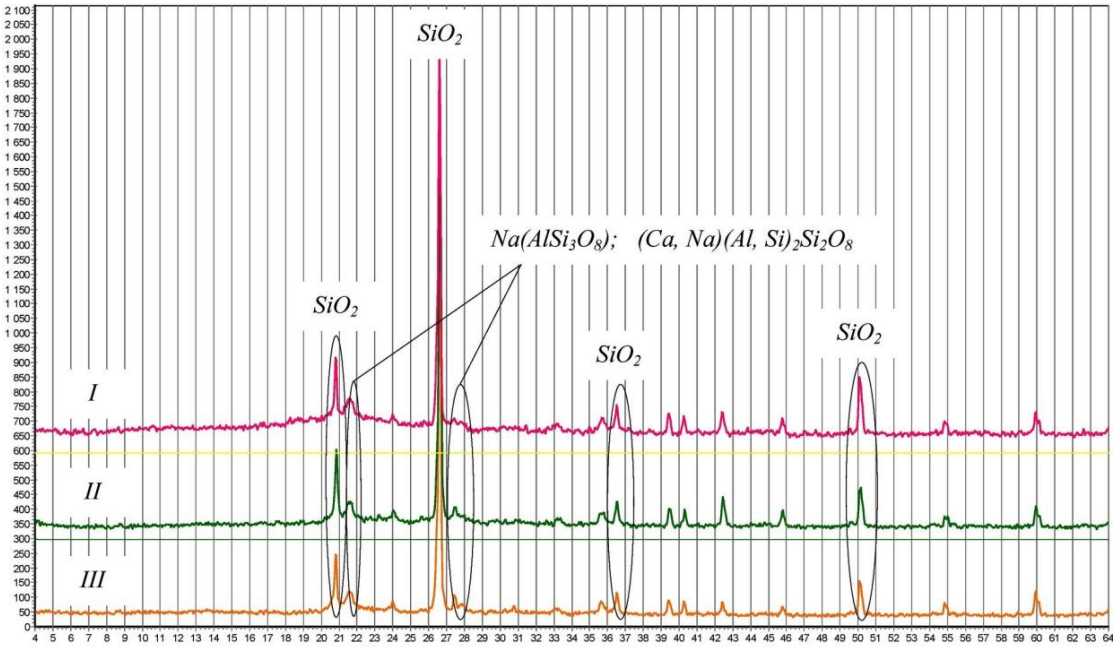


Рис. 5. Рентгенограммы керамического камня: I – контрольный образец; II – образец с ОНМ (шунгит + ПВС); III – образец с ОНМ (шунгит + СП С-3)

Как следует из представленных рентгенограмм, при введении разработанных наномодификаторов количество стеклофазы, образующейся при обжиге глиняной массы, и кристаллической составляющей (кварца и приведенных силикатов) несколько увеличивается, достигая максимума в случае использования ОНМ, полученного диспергированием тонкомолотого шунгита в водной среде СП С-3.

Отметим, что стеклофаза необходима для ускорения физико-химических процессов, происходящих при высоких температурах на границе контакта огнеупорных составляющих керамической шихты (Al_2O_3, SiO_2), и формирования кристаллических новообразований (альбито- и анортитоподобных фаз, муллита, волластонита и др.), отвечающих за механические свойства керамического камня [1].

Электронно-микроскопические исследования контрольного и модифицированных образцов КК показали различие в их структурах.

По данным СЭМ, образец керамического камня контрольного состава характеризуется более рыхлой и дефектной микроструктурой с четко выраженной границей контакта стеклофазы с крупнодисперсными кристаллообразовани-

ями (рис. 6, а).

В то же время, образцы КК с разработанными наномодификаторами отличаются более однородной и «спекшейся» микроструктурой с большим содержанием стеклофазы и пластинчато-армирующими включениями в случае использования ОНМ с шунгитом и стабилизатором ПВС (рис. 6, б) и мелкодисперсными новообразованиями – при введении ОНМ с шунгитом и стабилизатором СП С-3 (рис. 6, в).

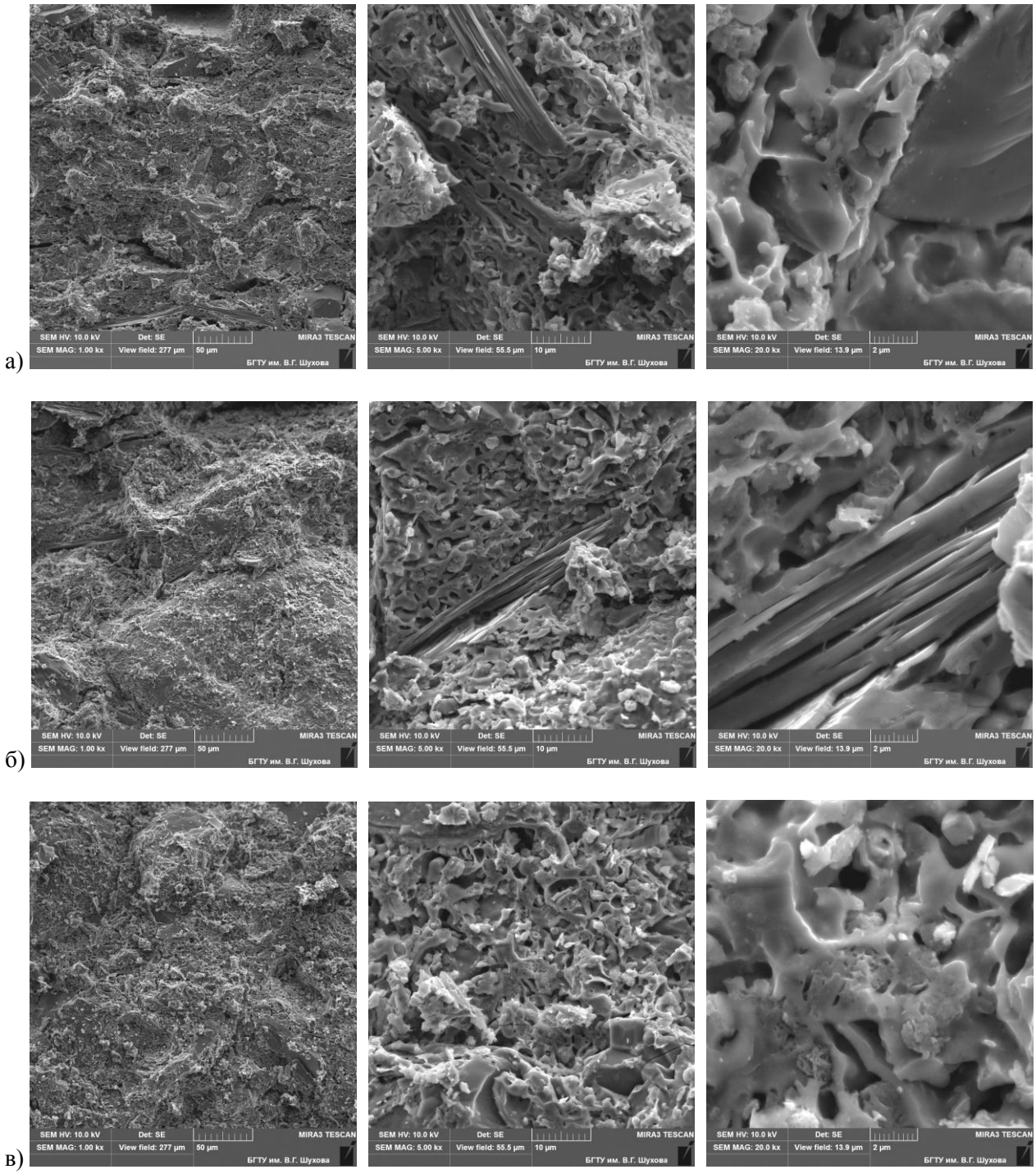


Рис. 6. Структура керамического камня: а – контрольный образец;
б – образец с ОНМ (шунгит + ПВС); в – образец с ОНМ (шунгит + СП С-3)

Анализ влияния разработанных наномодификаторов оптимальных составов на прочность керамического камня показал, что при введении ОНМ с шунгитом и стабилизатором ПВС в количестве 1 % от массы глины предел прочности при сжатии КК повышается от 15,1 до 19,4 МПа (на 28 %).

В прочих равных условиях, при использовании ОНМ с шунгитом и стабилизатором СП С-3 предел прочности при

сжатии КК составляет 21,1 МПа, что на 40 % выше, чем у керамического камня контрольного состава (табл. 1).

Таблица 1

Влияние наномодификаторов на предел прочности при сжатии керамического камня

№ п/п	Состав наномодификатора	Минимальный диаметр частиц добавки, нм	Максимальный диаметр частиц добавки, нм	Предел прочности при сжатии керамического камня, МПа
1	Без наномодификатора	–	–	15,1
2	Шунгит – 50 г/л, без стабилизатора	200,75	5112,33	16,3
3	Шунгит – 50 г/л, ПВС – 25 г/л	236,86	334,45	19,4
4	Шунгит – 50 г/л, СП С-3 – 25 г/л	47,57	360,69	21,1

Выводы. В ходе исследований проведена оптимизация состава органоминеральных наномодификаторов, получаемых ультразвуковым диспергированием тонкомолотого шунгита в водных средах органических стабилизаторов (поливинилового спирта и суперпластификатора С-3), и выявлен характер их влияния на фазовый состав, микроструктуру и прочность керамического камня. Установлено, что для получения органоминеральных наномодификаторов с максимальной агрегативной устойчивостью частиц оптимальными являются составы, включающие 5 % тонкомолотого шунгита и 50-100 % стабилизатора (от массы шунгита). При этом продолжительность ультразвукового диспергирования должна быть не более 8 мин. Использование выбранных стабилизаторов приводит к существенному повышению эффективности ультразвукового диспергирования шунгита в водной среде, а именно снижению среднего диаметра его частиц от 3576,93 до 214,48-303,54 нм, то есть в 11,8-16,7 раз. Разработанные наномодификаторы, оказывают направленное воздействие на формирование структуры керамического камня, улучшая спекание глинистой массы и повышая количество стеклофазы за счет выгорания в процессе обжига углеродной составляющей наномодификатора, высвобождаемой в процессе ультразвукового диспергирования из шунгитовых частиц и привносимой стабилизатором, что приводит к повышению предела прочности при сжатии керамического камня в среднем на 28-40 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яковлев Г.И., Полянских (Маева) М.С., Мачюлайтис Р., Керене Я., Малайшкене Ю., Кизиневич О., Шайбадуллина А.В., Гордина А.Ф. Наномодифицирование керамических материалов строительного назначения // Строительные материалы. 2013. № 4. С. 62–64.

2. Мищенко С.В., Ткачев А.Г. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение. М.: Машиностроение, 2008. 320 с.

3. Лукутцова Н.П., Пыкин А.А. Теоретические и технологические аспекты получения микро- и нанодисперсных добавок на основе шунгитосодержащих пород для бетона. Брянск: БГИТА, 2014. 216 с.

Сулейманова Л.А., д-р техн. наук, проф.,
Агеева М.С., канд. техн. наук, доц.,
Малюкова М.В., аспирант,
Анучкин Я.А., студент,
Шураков И.М., студент
Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ВИБРОПРЕССОВАНИЯ ПЛИТ БЕТОННЫХ ТРОТУАРНЫХ

ludmilasuleimanova@yandex.ru

Установлены и оптимизированы параметры вибропрессования для производства высококачественных плит бетонных тротуарных с повышенными эксплуатационными свойствами.

***Ключевые слова**: вибропрессование, уплотнение, прессующее давление, плиты бетонные тротуарные.*

Метод вибропрессования – уплотнения бетонной смеси путем приложения к ней вибрационных нагрузок и статического давления, совмещает переналаживаемый и гибкий способы формования, так как при замене формы возможен выпуск широкой номенклатуры вибропрессованных изделий. Его применяют с целью достижения плотности и прочности бетона, превышающие аналогичные показатели традиционно уплотненного бетона (при одинаковых водоцементных отношениях бетонных смесей). Вибропрессование объединяет в одном непрерывном процессе укладку, распределение и уплотнение бетонной смеси.

Для понимания сущности процесса вибропрессования бетонной смеси, который осуществляется под действием вибрационных и прессующих воздействий рассмотрен вопрос изменения дисперсно-зернистых систем с учетом их вязкости, относительно пульсационного движения как отдельных твердых частиц или пузырьков, так и фрактально-кластерных образований, столкновения частиц, разрушения агрегированных структур в условиях внешних динамических воздействий. Вибропрессование заключается в укладывании в форму и равномерном уплотнении виброобработкой бетонной смеси, которая подвергается прессованию при давлении, обеспечивающем дальнейшее принудительное уплотнение в результате вытеснения или уменьшения в объеме вовлеченного воздуха и вытеснения несвязанной воды из бетонной смеси. При использовании вибрирования в сочетании с прессующим давлением появляется возможность снижения величины давления в 10…100 раз по сравнению с обычным прессованием [1].

Учеными [2] выделено три стадии процесса вибропрессования, отражающие закономерности формирования структуры бетонных смесей при уплотнении вибрацией в сочетании с прессующим давлением: стадия переукладки составляющих бетонной смеси; стадия сближения составляющих и стадия компрессионного уплотнения, возникающего при приложении внешнего давления. На первой стадии поведение жесткой бетонной смеси можно описать как зернистую среду, где под действием вибрации ее составляющие образуют устойчивую структуру, отвечающую требованиям плотных упаковок. На второй стадии смесь реагирует на внешнее уплотняющее действие как упруго-вязкое пластичное тело, которое сопротивляется сплочению составляющих, и возможно лишь их сближение, раздвижка или небольшие сдвиги в результате перераспределения растворной составляющей, цементного теста и удаления воздуха. Одновременное воздействие вибрации и прессующего давления при сравнительно небольшой величине, приложенной на короткий период времени, позволяет значительно повысить плотность и прочность отформованного бетона. Основными условиями успешного протекания процесса вибропрессования является достаточное разжижение бетонной смеси и прессующее давление на нее, которое целесообразно применять на второй и третьей стадиях формования.

Главным эффектом виброреологии является «разжижение» под действием вибрации дисперсной системы с сухим трением. Известно, что в основе эффекта виброразжижения бетонных смесей лежит явление относительного движения составляющих вследствие сдвиговых напряжений и деформаций. Эффект вибрационного воздействия проявляется в снижении сил межфазных взаимодействий на границах раздела твердой и жидкой фаз, вследствие изменения свойств связанной воды и снижения вязких сил. Сдвиговые напряжения, возникающие при вибрационном воздействии из-за

взаимного перемещения частиц, способствуют их переукладке и уплотнению системы.

Вибрационное разжижение бетонной смеси имеет огромное значение и лежит в основе всей современной технологии бетона. В жестких смесях требуется совместное применение интенсивного направленного вибрирования и дополнительного прессующего давления.

Пригруз предназначен для сокращения продолжительности формования жестких бетонных смесей, создания дополнительного прессующего воздействия для интенсификации процесса уплотнения, улучшения равномерности уплотнения и качества лицевой поверхности изделий.

Формование с пригрузом предотвращает возникновение деструктивных явлений, которые возможны при виброформовании бетонных смесей без пригруза и приводящих к неоднородности свойств материала, таких как расслоение бетонной смеси из-за разности плотностей отдельных ее составляющих; вибротранспортный эффект, который является следствием создания неравномерного напряженно-деформированного состояния обрабатываемой среды; разрыхление смеси в результате разрывов в ее слоях, интерференция и резонансные явления в верхней части формуемого изделия.

Методика исследования процесса вибропрессования предусматривает выявление момента укладывания пригруза на поверхность обрабатываемой бетонной смеси. Следует отметить, что первоначальная перестройка смеси при вибрировании протекает при отсутствии статических нагрузок от прессующего устройства. Наличие давления приведет только к увеличению сил внутреннего сухого трения между частицами смеси за счет создаваемых напряжений на контактах микрогетерогенных и грубодисперсных частиц, что затрудняет процесс уплотнения. А когда наблюдается сближение частиц смеси и их перемещение, целесообразно применять прессующее давление.

Продолжительность предварительного вибрирования зависит от состава и удобоукладываемости бетонной смеси, типа пригруза, величины вибрационного воздействия и высоты формуемого изделия.

Одним из основных факторов при подборе режимов вибропрессования является правильное назначение величины прессующего давления на формуемую бетонную смесь. При оптимальной величине прессующего давления создаются условия для эффективного совместного действия вибрации и прессующего давления. В этом случае прессующее давление совпадает с направлением сил тяжести и увеличивает их, в то же время, препятствуя перемещению составляющих смеси, и приводит к формированию плотной структуры бетона. Величины прессующего давления, превышающие оптимум, приводят к замедлению процесса переукладки составляющих смеси и остановке процесса уплотнения, что исключает возможность совместной работы вибрации и прессующего давления.

Рассмотрев технологические факторы управления структурой вибропрессованного бетона, можно выделить значения параметров вибропрессования: амплитуда колебаний – 0,2…0,8 мм, частота – 50…100 Гц, величина прессующего давления – 0,0002…200 МПа и конструктивные особенности пригрузов, которые зависят от жесткости бетонной смеси, высоты изделия и интенсивности колебаний.

Основной задачей при подборе параметров вибропрессования является оптимизация совместного действия прессующего давления и параметров вибрационного воздействия. При вибропрессовании жестких бетонных смесей должен быть обеспечен оптимум сил пригруза и вибрации, создающих с одной стороны условия для относительного вибрационного движения и переукладки составляющих, а с другой, обеспечивающих дополнительное прессующее давление, совпадающее с направлением действия сил тяжести.

Для более детального подхода рассмотрим процесс производства плит тротуарных методом полусухого вибропрессования на бетоно-формовочной машине, где применяется уплотнение с помощью виброудара, и факторы, влияющие на качество продукции.

На бетонную смесь, находящуюся в замкнутой ячейке, воздействуют возмущающая сила вибростола F_1, усилие давления пуансона F_2, вибрационные воздействия, передаваемые через металлические стенки матрицы F_3 и силы отталкивания частиц компонентов бетонной смеси F_4 (рис. 1).

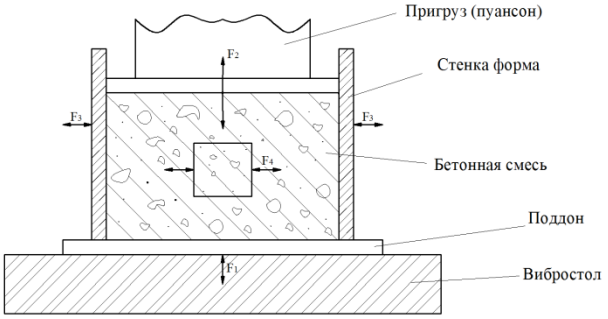


Рис. 1. Схема поведения бетона в замкнутой ячейке

После укладки бетонной смеси в форму начинается конечный процесс уплотнения бетонной смеси в готовую продукцию, называемый основной вибрацией. Пуансон опускается в форму, пластины пуансона при давлении закрывают ячейки матрицы, заполненные предварительно уплотненной бетонной смесью.

На стадии вибрации для достижения высокого качества изделия необходимо добиться равномерного распределения энергии вибрации по всем зонам контакта с бетонной смесью. Колебательные воздействия на массу являются одним из решающих факторов в производственном процессе. Бетонная смесь уплотняется в ячейках, ограниченных снизу поддоном, а сверху – пуансоном. Увеличение времени вибрации позволяет загрузить в формоснастку больше бетонной смеси, а повышение интенсивности вибрации дает возможность лучше уплотнить ее. При недостаточной интенсивности вибрирования, силы, возникающие в результате ускорения вибрации, могут оказаться недостаточными для преодоления силы сопротивления сдвигу и наступит равновесие – момент, когда уплотнение приостанавливается.

Интенсивность, частота и время основной вибрации всегда зависят от типа продукции. Вибрационные параметры должны обеспечить передачу энергии уплотнения в бетонную смесь как можно глубже, в результате необходимо получить однородную плотность, как по всему поперечному сечению изделия, так и по каждому из изделий в частности.

Нормативный показатель для основной вибрации (как стадии вибропрессования):

Возмущающая сила вибрации:

– при высоте изделия <10 см: 600…650 Н/кг;

– при высоте изделия > 10 см: 350…400 Н/кг.

Частота вибрации:

– полнотелые изделия: 47 Гц (2800 об/мин);

– пустотелые изделия: 42 Гц (2500 об/мин).

Время вибрации: 2,0…2,5 сек.

При производстве плиты тротуарной методом полусухого вибропрессования смесь бетона облицовочного слоя укладывается только на предуплотненный основной слой бетона. При производстве двухслойной плиты тротуарной облицовочный слой укладывается на уплотненную поверхность бетона основного слоя ударом пуансона (без вибрации).

Факторами, приводящими к возникновению дефектов при двухслойной технологии формования являются: различная влажность основного и облицовочного слоев бетона, переуплотнение основного слоя, неблагоприятное сочетание фаз пригруза при распалубке, прилипание частиц основного или облицовочного слоев бетона к пуансону и некорректно подобранный состав облицовочного слоев бетона.

Для повышения эффективности производства плит бетонных тротуарных из вибропрессованных бетонов проводились работы по оптимизации жестких бетонных смесей и технологических приемов производства [3…8]

Первоначальной задачей при производстве плиты тротуарной, является подбор оптимального заполнения ячеек бетонной смесью. Опытным путем подбирали количество бетонной смеси (уровень в ящичном дозаторе), таким образом, чтобы смеси было достаточно для равномерного заполнения всех ячеек, при этом оставшееся количество смеси в ящичном дозаторе после возвращения его на стартовую позицию было таким, при котором виден ворошитель [9].

Оптимальное время вибрации определяли по степени уплотнения. Форма и пуансон должны одинаково двигаться без соударений. В начале процесса основной вибрации, когда пластины пуансона опускаются в матрицу, свежеуложенная бетонная смесь хорошо уплотняется, пуансон сначала достаточно быстро, а затем все медленнее, опускается в форму, что связано с увеличением плотности формуемой бетонной смеси. При достижении максимального уплотнения пуансон уже не опускается далее вниз. Если время вибрации настроено на большой период, пуансон начинает разрушать хорошо уплотненную бетонную смесь, так как силы вибрации передаются от уплотненного бетона на пластины пуансона.

Время основной вибрации назначается таким образом, чтобы с достижением максимального уплотнения, процесс вибрации заканчивался.

Зависимость средней плотности свежеотформованных образцов от времени уплотнения представлена на рис. 2.

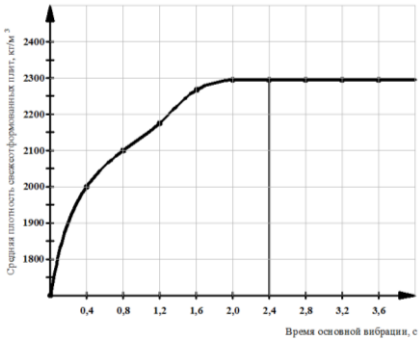


Рис. 2. Зависимость средней плотности свежеотформованных образцов от времени уплотнения

Пригруз (пуансон) играет значительную роль в процессе формования и уплотнения. Усилие давления пуансона должно подаваться так, чтобы не заглушать вибрационные колебания. Давление пуансона на бетонную смесь может быть динамической нагрузкой (развивается гидроцилиндром) или статической (собственный вес). Усилие давления должно быть на 20…30 % меньше возмущающей силы вибростола.

Изделия высотой более 10 см требуют меньшего давления в сравнении с изделиями высотой менее 10 см, так как бетонная смесь сама работает как демпфирующий промежуточный слой.

Если давление пуансона недостаточно, т.е. не хватает давления для уплотнения уложенной бетонной смеси, то уже в начале процесса вибрации он не опускается вниз, а разрушает структуру. Бетонная смесь давит во все стороны одинаково, поэтому величина сцепления бетона со стенками может превысить усилие, развиваемое пуансоном, что приводит к дефектам при распалубке (рис. 3).

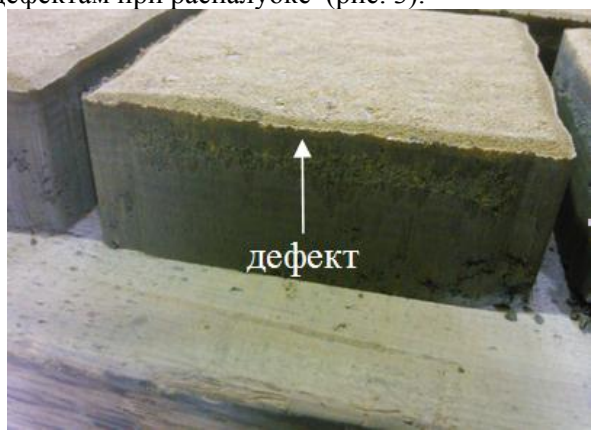


Рис. 3. Дефект изделия при распалубке

Бетонная смесь теряет свойства дальнейшего сжимания при увеличении плотности. Установленная сила давления пуансона должна быть компромиссной между началом уплотнения смеси и уплотненной бетонной смеси, находящейся в форме. Необходима двухступенчатая настройка: небольшое давление для начала уплотнения и повышенное – для конца процесса основной вибрации.

Динамическое давление пуансона – это параметр, который надо использовать для изменения вибрационного эффекта в жестких бетонных смесях в зависимости от качества смеси и размеров изделий, качества поддонов и других. Для повышения эффективности формования допускается применять периодическое воздействие на смесь вибраторами, установленными на пуансоне.

Зависимость средней плотности свежеотформованных плит тротуарных от режима уплотнения представлена на рисунке 4.

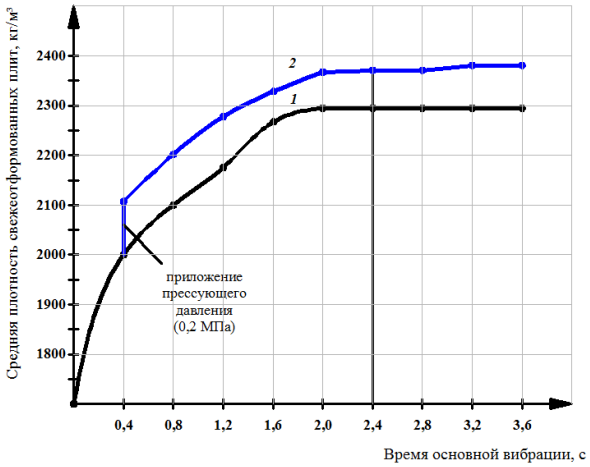


Рис. 4. Зависимость средней плотности свежеотформованных плит тротуарных от режима уплотнения: *1* – виброуплотнение; *2* – вибропрессование

Результаты исследований (рис. 4) дают основание предполагать, что процессы виброуплотнения и вибропрессования являются нестационарными. Энергоемкость процессов виброуплотнения и вибропрессования, определяемая балансом внутренних и внешних сил, различна из-за наличия дополнительного прессующего давления при вибропрессовании. Под действием небольшого давления прессования, совпадающего с направлением силы тяжести, частицы грубодисперсной составляющей стремятся занять положение в пределах, соответствующих идеальным классическим упаковкам. Перестройка частиц твердой фазы происходит на всех масштабных уровнях бетонной смеси до установления равновесия между внешними вибрационными и внутренними силами.

Энергетические изменения в системе и структурные перестройки при вибропрессовании будут происходить только при оптимальной величине прессующего давления, которое создается для эффективного совместного действия вибрации и давления пуансона. При этом прессующее давление совпадает с направлением сил тяжести и как бы увеличивает их, не препятствуя вибрационному перемещению составляющих бетонной смеси.

Оптимизация величин прессующего давления на структурообразующие процессы дисперсно-зернистых систем с учетом действия внутренних сил осуществлялась по структурным изменениям, оцениваемым по плотности свежеотформованных образцов тротуарных плит (рис. 5).

По результатам экспериментальных данных получены оптимальные величины давления,

необходимые при вибропрессовании. Величина оптимального давления находится в интервале 0,1…0,2 МПа (рисунок 5). При величине давления пригруза менее 0,1 МПа его недостаточно для уплотнения системы, а при давлении более 0,2 МПа также не достигается максимальное уплотнение.

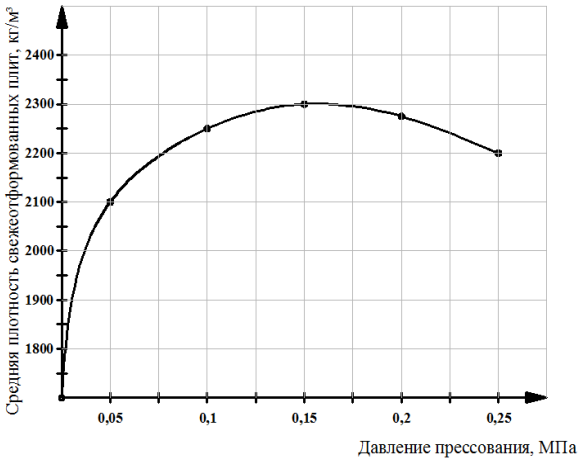


Рис. 5. Средняя плотность свежеотформованных образцов плит тротуарных от величины прессующего давления

Подбор соотношения величины прессующего давления и времени основной вибрации также производили по показателям плотности свежеотформованных образцов (рис. 6).

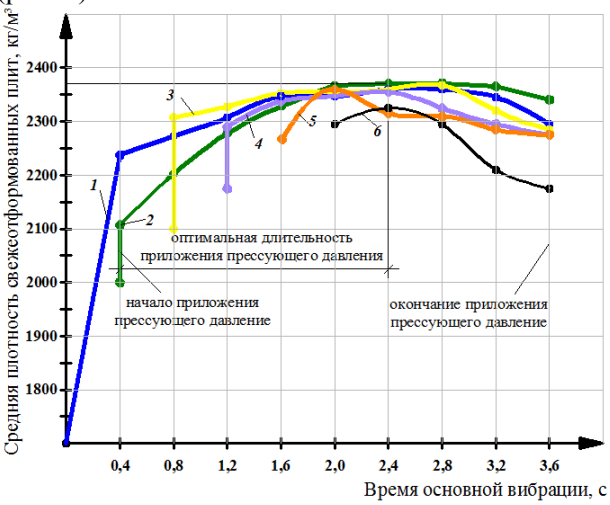


Рис. 6. Зависимость средней плотности свежеотформованных плит тротуарных от длительности приложения прессующего давления (0,15 МПа) с начала вибрации: *1* – 0 с; *2* – 0,4 с; *3* – 0,8 с; *4* – 1,2 с; *5* – 1,6 с; *6* – 2,0 с

Время приложения прессующего давления до определенной величины, или так называемой оптимальной, создает условия для эффективного совместного вибрационного и прессующего воздействия, обеспечивая увеличение плотности свежеотформованных образцов. Превышение длительности приложения прессующего давления, отмеченного как оптимальное, приводит либо к прекращению роста плотности, либо к разрушению образца.

Таким образом, установлены оптимальные параметры вибропрессования для производства высококачественных плит бетонных тротуарных с повышенными эксплуатационными характеристиками.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гершберг О.А. Технология бетонных и железобетонных изделий. М., 1971. 360 с.

2. Савинов О.А., Лавринович Е.В. Вибрационная техника уплотнения и формования бетонных изделий. Л.: Стройиздат, 1986. 280 с.

3. Сулейманова Л.А., Погорелова И.А., Малюкова М.В. Высокоплотные составы вибропрессованных бетонов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2011. № 3. С. 48–50.

4. Сулейманова Л.А., Лесовик Р.В., Глаголев Е.С., Сопин Д.М. Высококачественные бетоны на техногенном сырье для ответственных изделий и конструкций // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2008. № 4. С. 34-37.

5. Лесовик Р.В., Агеева М.С., Шакарна М.И.Х. Efficient Binding Using Composite Tuffs Of The // Middle East World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 24. №10. С. 1286-1290.

6. Kharkhardin A.N., Suleymanova L.A., Kara K.A., Malyukova M.V., Kozhukhova N.I. The Determination of Topological Properties in Polydispersed Mixtures on the Results of Sieve Laser and Particle Size Analysis // World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 25. №2. С. 347-353.

7. Малюкова М.В., Агаркова Т.В. Перспективное направление модифицирования вибропрессованных бетонов // Международная научно-практическая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова: сб. тез. докл. – Белгород, 2014. С. 4-7.

8. Шейченко М.С., Алфимова Н.И., Попов М.А., Калатози В.В. Мелкоштучные изделия на основе композиционных вяжущих с использованием отходов Ковдорского месторождения // В сборнике: Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения) Материалы Международной научно-практической конференции. 2013. С. 302-305.

9. Сулейманова Л.А., Малюкова М.В. Повышение качества мелкоштучных изделий за счет равномерного заполнения формы жесткой смесью // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2013. № 3. С. 56-60.

Ращенко А.В., асс.,
Перькова М.В., канд. арх., проф.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ В МАЛЫХ ГОРОДАХ*

perkova.margo@mail.ru

В России важнейшей проблемой развития страны становится проблема развития малых городов. Общественные пространства могут стать фактором экономического роста, повышения качества жизни и обновления городскойсреды. Гуманистический подход к организации городского пространства согласно принципам нового урбанизма (New Urbanism) позволит вдохнуть жизнь в непривлекательные зоны городов, создать новые общественные пространства, превратить автомобильные города в города для людей.

Ключевые слова: *малые города, общественные пространства, устойчивое развитие, новый урбанизм, городская среда.*

Среди множества проблем нашей жизни одно из первых мест занимает проблема развития - развития личности человека и человеческих общностейи территории: сельской или городской, страны и мира. В России важнейшей проблемой развития страны, ее безопасности и устойчивого будущего, становится проблема развития элементов и сети малых городов. Что такое малый город в России? Равен ли он по значению и своему историческому предназначению аналогам европейских или восточных стран? Имеют ли историческую преемственность современные малые города России с малыми городами Древней Руси, Российской Империи, СССР. Какие исторические этапы проходили малые города на пути становления? В чем заключаются новые тенденции и перспективы развития малых городов России? Существует ли эффективная система управления малым городом и локального территориального пространства как жизнеспособного муниципального структурно-функционального формирования современной России?

Вопросы можно продолжить, но на многие из них нет научного ответа. Наука, прежде всего, фундаментальная, почти не коснулась проблемы малых городов. Еще нет научного осознания важности этой проблемы для настоящего и будущего России, для выхода страны из затянувшегося системного кризиса. Еще научно не определено место малого города в структуре российского территориального градостроительного пространства, социально-экономического и эколого-культурного, еще предстоит выявить историческое значение и особенности развития малого города России.

Малый городв России – это город с численностью населения не более 50 000 человек. Это районный центр областного, краевого или республиканского подчинения. В структуре территориальных образований - это город третьего уровня, но первый в том обширном пространстве сельских населенных пунктов, к которому стягиваются нити духовно-образовательной культуры всего района. Роль малых городов как районных центров, прошедших путь исторического развития в экономическом и нравственном возрождении России чрезвычайно велика. Не случайно именно центры районов являются сегодня зачастую точками инновационного роста и развития культурно-исторических традиций. «Именно малые города формируют социально-экономический каркас большинства российских регионов. Напомним, что от 70 до 75% российских городов могут быть отнесены к числу малых и средних. В них проживает от 20 до 25% населения Российской Федерации. Переход малых городов к инновационному развитию существенно влияет на качество жизни горожан, их благосостояние, создает благоприятный инвестиционный климат, способствует активному экономическому развитию, улучшению качества городской среды. Исследование феномена малых городов требует междисциплинарного комплексного подхода - использование философских, социологических, экономических и других знаний» [4]. Особое место занимают малые города федерального подчинения, "города без истории". Это исключительно новообразования советского периода, имеющие оборонное значение или так называемые моногорода. На протяжении последних четырех десятилетий доля горожан, проживающих в малых городах и поселках городского типа,неизменно сокращается. По мере того, как крупнейшие центры активно развивались и европеизировались, малые российские города оставались скорее элементами сельской местности, что проявлялось и в их внешнем облике, ив укладе жизни населения [1].

Становление и развитие малых городов в Белгородской области происходило под решающим воздействием специфики формирования базовых отраслей промышленности (рис.1).

Рис. 1. Расположение малых городов Белгородской области, сост. А.В. Ращенко

Под влиянием промышленного освоения региона исторически сложилась структура городских поселений, преимущественно состоявшая из малых городов численностью до 50 тыс. человек. Как и в других малых городах Центрального Черноземья, в городах Белгородской области в последнее время было незначительное падение показателей рождаемости и естественного прироста (рис. 2), однако резкого снижения количества населения не наблюдалось. Это обусловлено своевременным социальным развитием малых городов региона и определяется степенью развития социальной инфраструктуры. Однако отсутствие даже незначительного роста населения в последнее время напрямую зависит от качества городской среды и уровня жизни населения; развитие социально-бытовой и социально-духовной инфраструктуры.

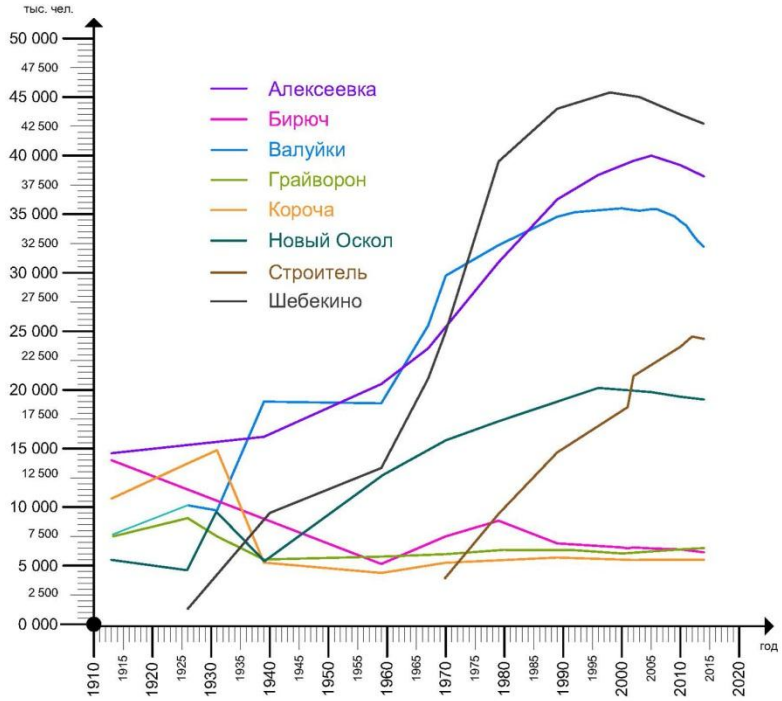


Рис.2. График динамики демографической нагрузки в малых городах Белгородской области в период 1910 - 2014 гг., сост. А.В. Ращенко, М.В. Перькова

По мнению социологов, общественные пространства могут исправить эту статистику и выступить как «генератор обновления», фактор изменения отношения к городу к лучшему. Общественные пространства могут стать тем фактором экономического роста, повышения качества жизни и обновления урбанистической среды, который привлечет людей из переполненных мегаполисов к жизни в малых городах и сократит отток населения из них.

Чаще всего термин «общественное пространство» применяется к конкретным городским местам, таким как площадь, улица или парк, где происходит городская общественная жизнь. Эволюция общественных территорий свидетельствует о высокой социальной значимости мест, где сохраняется преемственность таких городских процессов, как воспроизвод-

ство культуры и формирование гражданского общества. Однако в современных условиях высокоурбанизированная городская среда насыщается разными видами общественной жизни и общественное пространство уже не может рассматриваться только в контексте площади или парка, а представляет собой развивающуюся многофункциональную сеть на всем городском поле [3]. Необходимо отметить, что в российских городах проявляется нехватка инструментов стратегического планирования, правильной законодательной политики, четкого механизма взаимодействия частных и общественных сторон, знаний и ресурсов.В настоящее время многие города переходят от текущего и среднесрочного планирования к разработке долгосрочных стратегий собственного развития. Малые и средние города по этому показателю не уступают большим. Во всех трех перечисленных группах доля городов, разрабатывающая стратегии близка к 50% [2]. В законодательстве отсутствует понятие «центр города» как пространственная территория, обладающая определенным набором качеств и влияющая на общее развитие города и его пространственные и функциональные характеристики. Результатом такой политики, вернее ее отсутствия, становится деградация города, он перестает быть компактным, исчезает сплоченность городских жителей. В малых городах центр города характеризуется фрагментарностью, заброшенными территориями, ветхим жильем, требующими реконструкции зданиями, невысокой плотностью функций, недостаточным автомобильным доступом и отсутствием организованных парковок, т.е. качественным общественным пространством.

Возможно, стоит обратить внимание на западноевропейский опыт, где архитекторы и урбанисты активно ищут новые способы превратить безжизненные города в жизнеутверждающую среду обитания людей [5]. Датский архитектор, консультант по дизайну городской среды, профессор Ян Гейл для решения этого сложного вопроса предлагает посмотреть на город с позиции человека, находящегося среди зданий. В течение более чем сорока лет Ян Гейл занимается преобразованием городской среды в пространство, в котором могут и хотят жить люди. По его мнению, архитекторы, урбанисты, работники транспортной сферы должны смотреть на город с позиции пешехода. Настоящий город для людей, по мнению Гейла, должен быть живым, безопасным, доступным, привлекательным, устойчиво развивающимся и здоровым [6]. Таким город для людей обязан оставаться, несмотря на всевозможные неизбежные процессы, например, демографическое колебание и изменение стиля жизни. Ян Гейл предлагает последовательный и рациональный подход к проектированию городской среды, который заключается в социологическом и психологическом исследовании городского пространства. Следующим этапом преобразования городской среды является ее постепенное улучшение, которое основывается на позитивном опыте других городов. Все идеи Яна Гейла – не абстрактные размышления об идеальном городе-утопии, это результат его практических разработок и изучения ситуации в конкретных городах Европы, Америки и Австралии, где он сравнивал взаимоотношения пешеходов, транспорта и общественного пространства. Такой гуманистический подход к организации городского пространства привел к созданию особого явления, которое получило название нового урбанизма (New Urbanism) [6].

Новый урбанизм призывает вернуть город его жителям и сделать его доступным и дружелюбным. Благодаря чему город станет таковым? Прежде всего, благодаря удобству расположения и пешеходной (и велосипедной) доступности всех зданий, при которых большинство объектов находится в пределах 10 – 20-минутной ходьбы от дома до работы. Взаимосвязанные небольшие улицы, обеспечивающие перераспределение транспорта и облегчающие передвижение пешком, избавляют город от заполнивших пространство парковок и гаражей.

Чтобы проводить на улице достаточно длительное время, горожанам необходимо создать среду. Часто люди хотят провести время на улице, почитать, посидеть в интернете, пообщаться или познакомиться с кем-то. Но они не могут это делать в транзитномили пустом пространстве со скамейками. Общественные пространства, спланированные по принципам нового урбанизма, обходятся гораздо дешевле других за счет эффективного использования транспорта и энергии. Особое внимание уделено озеленению города, причем это не только ландшафтный дизайн с его клумбами и аллеями, но и настоящее переустройство уже существующих районов и отдельных зданий в новые экологические зоны и объекты. Жизнь между зданиями дает возможность людям общаться, быть среди других людей, а это – главная ценность города и городской жизни, такой город будет непременно более привлекательным для жизни [7].

Новый урбанизм Яна Гейла гуманистичен по своей сути, так как он ставит на первый план интересы человека. Все вместе эти принципы нового урбанизма поднимают условия жизни на

новый качественный уровень и позволяют создавать среду, которая обогащает, поднимает и вдохновляет человеческий дух. Поэтому хотя бы создание соответствующих условий для модернизации станет весьма значительным стартом к строительству новых городов для людей.

В современной России проблема преобразования города начинает постепенно ставиться на первое место какв малых, так и крупных городах, так как окончательно назрела необходимость сделать общественные пространства более гуманистическими и здоровыми. Специфика российских проектов, созвучных идеям нового урбанизма, заключается в особом масштабе, так как они предполагают полное переустройство целых районов, зачастую путем возведения нового на месте разрушенного старого.

Заключение

Развитие малого города наряду с градообразующей базой в значительной степени зависит и от роли центра, так как традиционно социальная интеграция людей в единую общность происходила и будет происходить в общественном пространстве. Местами социальной активности являются объекты досуговой сферы, улицы-променады, скверы, «места встреч» и даже целые зоны, которыемогут быть включены в структурный элемент городской среды. Это дает возможность рассматривать общественное пространство как развивающуюся сеть на территории города. Функциональная плотность этой части города высока, что сохраняет непрерывность общественного пространства. Этому способствует также культурно-исторический аспект и коллективное городское подсознание в восприятии пространства.

Несмотря на высокий потенциал городских парковых территорий малых городов (в том числе и Белгородской области), на современном этапе они не отвечают всем необходимым аспектам идеальной модели «общественного пространства. Объекты культурно-досуговой сферы недостаточно разнообразны и, по сути, идентичны друг другу. Возникновение новых привлекательных для горожан мест и системный мониторинг развивающейся сети общественных пространств малых городов обеспечит возможность эффективного управления городскими процессами, улучшение качества городской среды в пространственном и социальном аспекте, а также восстановление социально-демографического потенциала.

**Работа выполнена в рамках Гранта РФФИ 14-41-08040*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Город и деревня в Европейской России: сто лет перемен/под ред. Т.Г. Нефедовой, П.М. Полян, А.И.Трейвиш. М.: ОГИ, 2001. С.172.

2. Елагина Е.Ю., Р.А. Попов, Шевырова Н.И. Городское управление в современной России // Городской альманах. Вып.1. – М.: Фонд «Институт экономики города», 2005. Стр.173-183.

3. Масталерж Н.А. Формирование концепции общественного пространства как структурного элемента городской среды // «Архитектон: известия вузов» [Электронный ресурс]. http://archvuz.ru/2013_3/6. (дата обращения: 04.06.2013)

4. Перькова М.В. Малые города как фактор устойчивого развития территорий// Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. №4. С. 63-66.

5. Gehl Jan. Unexplored Planet for Homo sapiens// Urban. 2013. [01] 09, стр. 46-54.

6. Города для людей / Ян Гейл; Изд. на русском языке- Концерн "КРОСТ", пер. с англ. - М.:Альпина Паблишер, 2012.- 276 с.

7. Новые городские пространства / Ян Гейл, Ларе Гемзо; Изд. на русском языке. Концерн «КРОСТ», Пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2012. 264 с.

Шевченко А.В., канд. техн. наук, доц.,
Шаповалов С.М., канд. техн. наук, доц.
Шаповалова В.А., аспирант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

РАСЧЕТ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ КАРКАСНЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ДЕФОРМАЦИЙ СДВИГА

andsheff@rambler.ru

Рассматриваются вопросы о применении расчетов, для определения усилий в связях и элементах каркасной системы, как составной конструкции с учетом специфики работы составных конструкций, с использованием вариационных принципов на основе метода В.З. Власова – И. Е. Милейковского.

Ключевые слова: *метод В. З. Власова – И. Е. Милейковского, стержневые конструкции, каркасные системы, вертикальные связи, деформации сдвига, составной стержень.*

Введение. При расчете и конструировании рамно-связевых и связевых каркасных систем возникает необходимость определения усилий в связях и элементах всей каркасной системы. Одним из возможных направлений в решении этой задачи является использование вариационных принципов при расчете таких систем, как составных конструкций [1]. Данная методика позволяет учесть специфику работы составных конструкций, что при проверке расчетов другими способами не утрачивает своей актуальности.

Методология. Рассмотрим составной стержень, состоящий из двух брусьев (рис. 1).

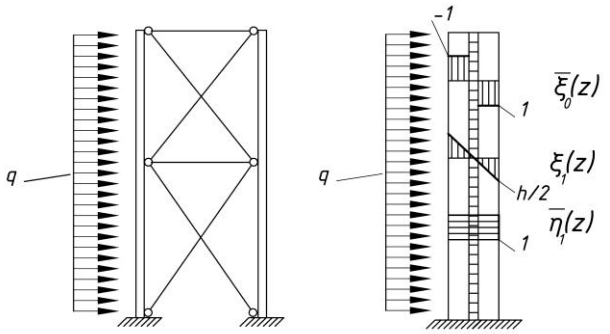


Рис. 1. Расчетная схема и единичные функции

Согласно принятым гипотезам изменение деформаций по высоте сечения можно принять линейным. При этом составляющие вектора перемещений представлены в следующем виде:

$$\bar{U}(x,z)=\bar{U}_0(x)\bar{\xi}_0(z),$$
$$V(x,z)=V_1(x)\eta_1(z)+\bar{V}_1(x)\bar{\eta}_1(z), \qquad (1)$$
$$\left(U_i(x)=-V_i'(x),\ \xi_i'(z)=\eta_i(z)\right),$$

где $\bar{U}_0(x), V_1(x), \bar{V}_1(x)$ – искомые функции обобщенных перемещений; $\bar{\xi}_0(z), \xi_1(z), \bar{\eta}_1(z)$ – единичные функции, зависящие от координаты z по сечению составного стержня. Принятая для составного стержня функция $\xi_1(z)$ описывает изгиб как монолитного, $\bar{\xi}_0(z)$ характеризует сдвиг элементов составного стержня, а $\bar{\eta}_1(z)$ характеризует его сдвиг как сплошного сечения.

Основная часть. Для определения функций обобщенных перемещений $\bar{U}_0(x), V_1(x), \bar{V}_1(x)$ по методике [1] составляются три группы интегральных уравнений элементарной полоски шириной dx в форме работы действующих на нее усилий. В результате получена система из трех групп интегральных уравнений метода перемещений, представленная в таблице 1.

Таблица 1

Система групп интегральных уравнений метода перемещений

Группы уравнений	Функции			Свободные члены
	$\bar{U}_c(x)$	$V_i(x)$	$\bar{V}g(x)$	
I	$\sum_C\left(\bar{J}_{dc}D^2-b_{dc}\right)$	$-\sum_C J^*_{di}D^3$	–	0
II	–	$\sum_i J_{ji}D^4$	–	$-q_j$
III	–		$\sum_g r_{hg}D^2$	$-q_h$

Для составного стержня из двух брусьев достаточно составить систему из трех уравнений,

$$\begin{cases} \bar{J}_{00}\bar{U}_0''(x) - b_{00}\bar{U}_0(x) - J_{01}^{*}V_1'''(x) = 0, \\ -J_{01}^{*}U_0'''(x) - J_{01}V_1^{IV}(x) - q_0 = 0, \\ r_{11}\bar{V}_1''(x) - q_0 = 0, \end{cases} \qquad (2)$$

которая после интегрирования сводится к решению двух независимых дифференциальных уравнений:

$$\bar{U}_0''(x) - \lambda^2\bar{U}_0(x) - Bx + C = 0,$$

$$r_{11}\bar{V}_1''(x) - q_0 = 0, \qquad (3)$$

где

$$B = \frac{q_0 J_{01}^{*}}{\bar{J}_{00}J_{11} - J_{01}^{*\,2}}, \quad \lambda = \sqrt{\frac{b_{00}J_{11}}{\bar{J}_{00}J_{11} - J_{01}^{*\,2}}}, \qquad (4)$$

Коэффициенты системы уравнений (2):

$$\bar{J}_{00} = \int_h A_1\bar{\xi}_0(z)^2 dz = EA,$$

$$J_{11} = \int_h A_1\xi_1(z)^2 dz = 2EA\frac{h^4}{4}$$

$$J_{01}^{*} = \int_h A_1\bar{\xi}_0(z)^2 dz = EA\frac{h}{2},$$

$$r_{11} = \int_h A_1\bar{\eta}_1(z)^2 dz = GA,$$

$$b_{00} = \frac{Gt}{h}. \qquad (5)$$

Подставив их в систему (2) и, проинтегрировав второе уравнение, получим следующее решение:

$$\begin{cases} \bar{U}_0(x) = C_1 sh(\lambda x) + C_2 ch(\lambda x) - \frac{B}{\lambda}x + C_3, \\ V_1(x) = \frac{J_{01}^{*}}{\lambda J_{11}}C_1 sh(\lambda x) + \frac{J_{01}^{*}}{\lambda J_{11}}C_2 ch(\lambda x) + \frac{q_0}{J_{11}24}x^4 + C_4\frac{x^3}{6} + C_5\frac{x^2}{2} + C_6 x + C_7, \\ \bar{V}_1 = \frac{q_0}{2r_{11}}x^2 + C_8 x + C_9. \end{cases} \qquad (6)$$

В качестве численного примера предлагаемой методики рассмотрим расчет в продольном направлении стержневой системы (рис.2).

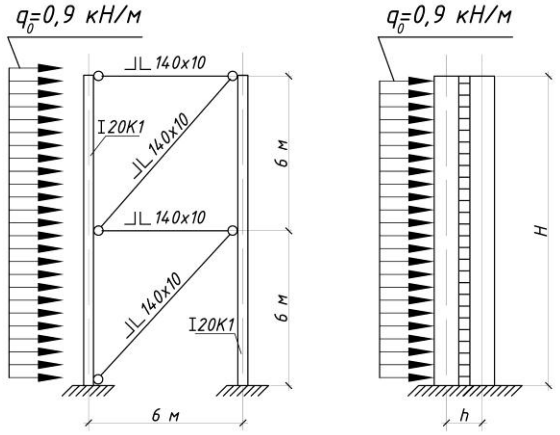


Рис. 2. Расчетная схема

Расчетная схема представляет собой раму пролетом 6 м, загруженную горизонтальной нагрузкой q_0=0,9 кН/м.

Колонны приняты из прокатного профиля 20К1 по СТО АСЧМ 20-93. Связи и распорки из спаренных равнополочных уголков 140х10 по ГОСТ 8509.

Геометрические характеристики сечений:

- для колонн А=52,69 см^2, Jx=3846см^4,
- для связей Ар=54,7 см^2.

Модуль упругости стали Е=2,1·10^6 кгс/см^2.

Модуль сдвига G=0,81·10^6 кгс/см^2.

Приведенная толщина стенки составного стержня:

$$t = \frac{2A_p}{h}\cos(\alpha)^3, \qquad (7)$$

где h=6 м.

Подставляя значения A_p и h, получим t=0,068 см.

Коэффициенты систем уравнений (2):

$$\bar{J}_{00} = 0{,}111\cdot 10^9,\ J_{11} = 0{,}199\cdot 10^{14},\ J_{01}^{*} = 0{,}332\cdot 10^{11},$$

$$r_{11} = 0{,}427\cdot 10^8,\ b_{00} = 87{,}13,\ B = 0{,}271\cdot 10^{-10},\ \lambda = 0{,}001. \qquad (8)$$

Граничные условия примут вид:

$$V_1(0) = 0,\ V_1'(0) = 0,\ V_1''(0) = 0,$$

$$\bar{U}_0(0) = 0,\ \bar{V}_1(0) = 0,\ \bar{U}_0''(0) = 0,\ \bar{V}_1'(0) = 0, \qquad (9)$$

$$Q(H)=0,\int_0^H G\overline{U}_0(x)dx=0.$$

Решая систему из девяти уравнений, получим следующие значения констант:

$$C_1=0{,}295\cdot10^{-4},C_2=-0{,}326\cdot10^{-4},C_3=0{,}326\cdot10^{-4},$$

$$C_4\approx0,C_5\approx0,C_6\approx0,C_7=-0{,}392\cdot10^{-4},C_8=0,C_9=0. \quad (10)$$

Усилие в нижнем раскосе равно:

$$N=\frac{\int_0^{600} G\overline{U}_0(x)dx}{\cos(45^0)}=1370\text{ кгс}\approx13{,}7\text{ кН}. \quad (11)$$

Перемещение верха рамы:

$$V_1(H)+\overline{V}_1(H)\approx0{,}027\text{ см}. \quad (12)$$

Для проверки предлагаемой методики был проведен расчет такой конструкции методом конечных элементов, который показал близкие результаты (рис.3).

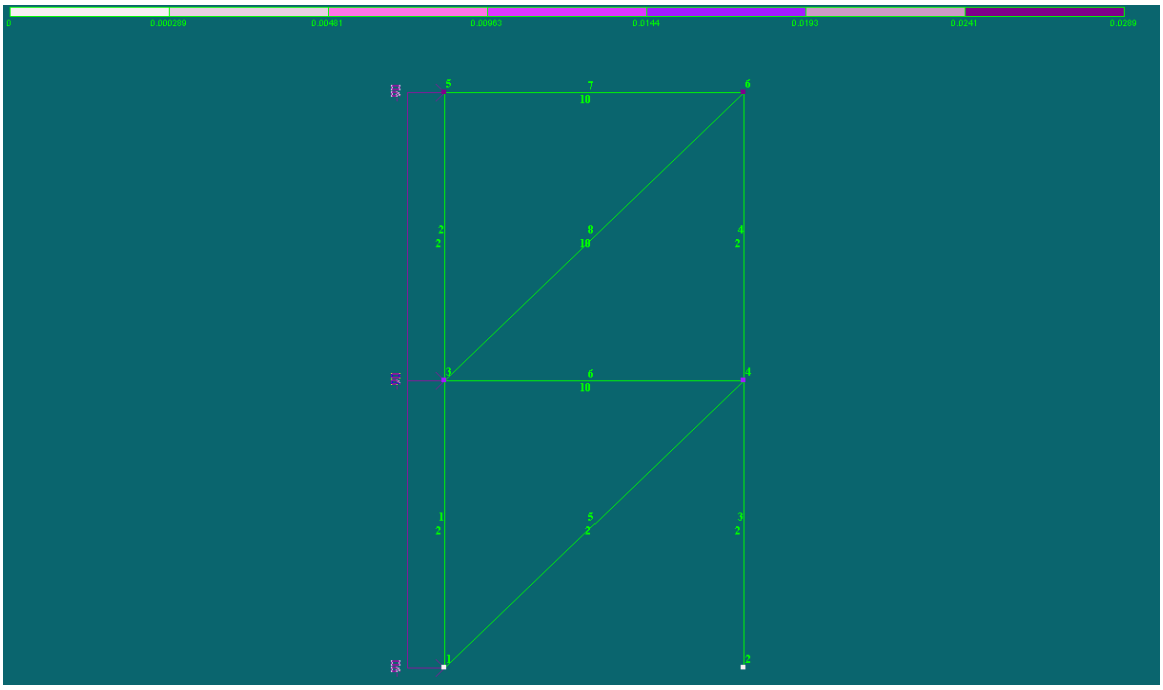


Рис. 3. Результаты расчета конструкции методом конечных элементов (ПК ЛИРА)

Выводы. Разработанная методика позволяет анализировать напряженно-деформированное состояние рассматриваемых стержневых конструкций и применять ее для практических расчетов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Милейковский И.Е., Трушин С.И. Расчет тонкостенных конструкций. М.: Стройиздат, 1989. 200 с.
2. Колчунов В.И., Панченко Л.И. Расчет составных тонкостенных конструкций. М.: Изд-во АСВ, 1999. 281 с.
3. Байдин О.В., Шевченко А.В., Шаповалов С.М. Экспериментальное исследование трещиностойкости стержневых сборно-монолитных конструкций // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, № 2. 2009. С. 78 –83.
4. Байдин О.В., Шевченко А.В., Шаповалов С.М. Расчет сборно-монолитных конструкций с применением вариационного метода и интегрального модуля деформации // Строительная механика и расчет сооружений. 2009. №4. С. 9 –13.
5. Байдин О.В., Шевченко А.В., Шаповалов С.М. Учет температурных деформаций при расчете замкнутых цилиндрических оболочек вариационным методом // Строительная механика и расчет сооружений. 2009. №5. С. 6–9.
6. Смоляго Г.А. Предельная растяжимость бетона. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004. 90 с.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

Семикопенко И.А., канд. техн. наук, проф.,
Воронов В.П., канд. физ.-мат. наук, проф.,
Фадин Ю.М., канд. техн. наук, проф.
Смирнов Д.В., аспирант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

РАСЧЕТ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА МАТЕРИАЛА ЧЕРЕЗ ЗАГРУЗОЧНЫЙ БУНКЕР ДЕЗИНТЕГРАТОРА

olimp69@narod.ru

Определение объемного расхода сырья в загрузочных узлах различных помольных установок является актуальной задачей. В данной статье представлен расчет объемного расхода материала через загрузочный бункер конической формы. Представлена схема выбора системы координат для расчета объемного расхода материала. Получено аналитическое выражение, определяющее объемный расход материала в зависимости от конструктивных параметров конического бункера.

***Ключевые слова**: объемный расход, бункер, материал.*

Общеизвестно, что эффективность работы дезинтеграторов во многом зависит от равномерности подачи исходного материала в камеру помола [1].

Нами была разработана конструкция дезинтегратора с узлом высокоскоростного разгона и равномерного распределения исходного материала [2].

Для нахождения соотношения, позволяющего определить величину объемного расхода материала, проходящего через конический загрузочный бункер дезинтегратора, воспользуемся результатом работы [3, 4]:

$$\frac{dq(y)}{dt} - \frac{S'(y)}{S^2(y)} \cdot q^2 = g \cdot S(y), \qquad (1)$$

где g – ускорение свободного падения; $q(y)$ – объемный расход крупнозернистого сыпучего материала через сечение бункера на расстоянии «y» от начала координат (рис. 2); $s(y)$ – площадь горизонтального сечения бункера на расстоянии y от начала координат; $s`(y)$ - производная от площади горизонтального сечения бункера по переменной «y».

Согласно расчетной схемы, представленной на рисунке 1, можно получить следующие соотношения:

$$x = R_k - KB; \qquad (2)$$

$$KB = y \cdot tg\alpha. \qquad (3)$$

Подстановка (3) в (2) приводит к результату:

$$x = R_k - y \cdot tg\alpha, \qquad (4)$$

где R_k - радиус верхнего основания конического бункера дезинтегратора.

Площадь горизонтального сечения бункера для материала, находящегося на расстоянии «y» от выбранного начала координат равна:

$$S = \pi x^2. \qquad (5)$$

С учетом (4) находим:

$$S(y) = \pi (R_k - y \cdot tg\alpha)^2, \qquad (6)$$

тогда

$$S'(y) = -2\pi\, tg\alpha\, (R_k - y\, tg\,\alpha). \qquad (7)$$

Подстановка (6) и (7) в (1) приводит к следующему дифференциальному уравнению:

$$\frac{dq(y)}{dt} + \frac{2tg\alpha}{\pi(R_k - y \cdot tg\alpha)^3} \cdot q^2 = \pi g (R_k - y \cdot tg\alpha)^2. \qquad (8)$$

Если ввести следующие обозначения:

$$\gamma_1 = \frac{2 \cdot tg\alpha}{\pi(R_k - y \cdot tg\alpha)^3}, \qquad (9)$$

$$\gamma_2 = \pi g (R_k - y \cdot tg\alpha)^2, \qquad (10)$$

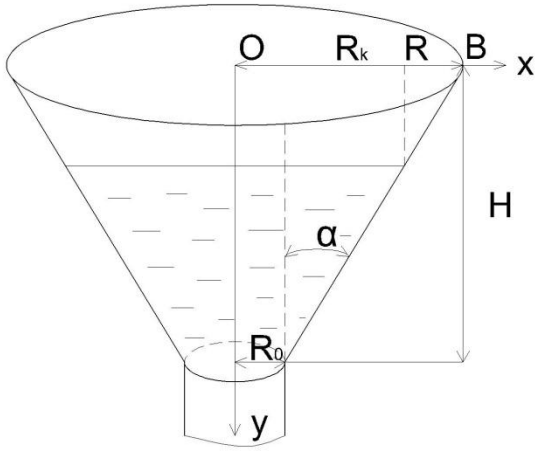


Рис. 1. Расчетная схема выбора системы координат для расчета объемного расхода материала, истекающего из загрузочного конического бункера дезинтегратора

С учетом введенных обозначений (9) и (10) уравнение (8) принимает вид:

$$\frac{dq(y)}{dt} + \gamma_1 \cdot q^2 = \gamma_2. \quad (11)$$

Разделение переменных интегрирования в (11) приводит к следующему выражению:

$$\frac{dq(y)}{\gamma_2 - \gamma_1 \cdot q^2} = dt. \quad (12)$$

Интегрирование (12) позволяет получить следующий результат:

$$t = \frac{1}{\gamma_1} \int \frac{dq(y)}{(\sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}})^2 - q^2}. \quad (13)$$

Вычисление интеграла в правой части (13) приводит к следующему результату:

$$\int \frac{dq(y)}{(\sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}})^2 - q^2} = \frac{1}{2 \cdot \sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}}} \cdot ln \left| \frac{\sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} + q}{\sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} - q} \right| + const. (14)$$

Подстановка (14) в (13) приводит к следующему результату:

$$t = \frac{1}{2\sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2}} \cdot ln \left| \frac{\sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} + q}{\sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} - q} \right| + const. \quad (15)$$

Для определения постоянной интегрирования в (15) необходимо воспользоваться очевидным начальным условием:

$$q = 0 \text{ при } t = 0. \quad (16)$$

Применив (16) к (15) находим, что

$$const = 0. \quad (17)$$

На основании (17) выражение (15) принимает вид:

$$t = \frac{1}{2 \cdot \sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2}} \cdot ln \left| \frac{\sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} + q}{\sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} - q} \right|. \quad (18)$$

Используя определение логарифмической функции, получаем следующее соотношение:

$$e^{2 \cdot \sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2} \cdot t} = \frac{\sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} + q}{\sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} - q}. \quad (19)$$

Разрешая уравнение (19) относительно величины «*q*» получаем:

$$q = \sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} \cdot \frac{e^{2 \cdot \sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2} \cdot t} - 1}{1 + e^{2 \cdot \sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2} \cdot t}} = \sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} \cdot \frac{e^{\sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2} \cdot t} - e^{-\sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2} \cdot t}}{e^{\sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2} \cdot t} + e^{-\sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2} \cdot t}}. (20)$$

Используя определение гиперболических функций (20) можно придать вид:

$$q = \sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} \cdot th(\sqrt{\gamma_1 \cdot \gamma_2} \cdot t). \quad (21)$$

Согласно расчетной схемы, представленной на рисунке 1, находим:

$$tg\alpha = \frac{R_k - R_0}{H}. \quad (22)$$

С учетом (22) (9) и (10) соответственно принимают вид:

$$\gamma_1 = \frac{2(R_k - R_0)}{\pi H (R_k - y \cdot \frac{R_k - R_0}{H})^3}, \quad (23)$$

$$\gamma_2 = \pi g (R_k - y \cdot \frac{R_k - R_0}{H})^2. \quad (24)$$

Для определения объемного расхода материала, проходящего через выходное отверстие конического бункера дезинтегратора, необходимо в соотношения (23), (24) и (21) подставить значение переменной $y = H$:

$$\gamma_1 = \frac{2(R_k - R_0)}{\pi H R_0^3}, \quad (25)$$

$$\gamma_2 = \pi g \cdot R_0^2, \quad (26)$$

$$q_0 = q(y = H) = \\ = \pi R_0^2 \cdot \sqrt{\frac{gHR_0}{2(R_k - R_0)}} \cdot th\left(\sqrt{\frac{2(R_k - R_0)g}{HR_0}} \cdot t\right). \quad (27)$$

Изменение функциональной зависимости гиперболического тангенса в формуле (27) представлено на рисунке 2. Анализ приведенной зависимости позволяет сделать вывод о том, что для заданных конструктивных параметров, приведенных на рисунке 1, функциональная зависимость в течении малого времени (порядка 0,2 с) выходит на свое предельное значение, равное единице.

Поэтому без ограничения общности можно положить, что

$$th\left(\sqrt{\frac{2(R_k - R_0)g}{HR_0}} \cdot t\right) \simeq 1. \quad (28)$$

С учетом (28) выражение (27) окончательно принимает следующий вид:

$$q_0 \simeq \pi R_0^2 \sqrt{\frac{gHR_0}{2(R_k - R_0)}} \quad (29)$$

Представление о количественном изменении объемного расхода материала, поступающего в дезинтегратор через выходное отверстие конического бункера с течением времени при изменении конструктивного параметра R_k дает график, представленный на рис. 3. На основании полученной графической зависимости можно сделать вывод, что с увеличением большего радиуса конического бункера при неизменной его высоте и радиусе выпускного отверстия объем материала, проходящий через выходное отверстие, уменьшается по закону, который характеризуется функциональной зависимостью на рис. 3.

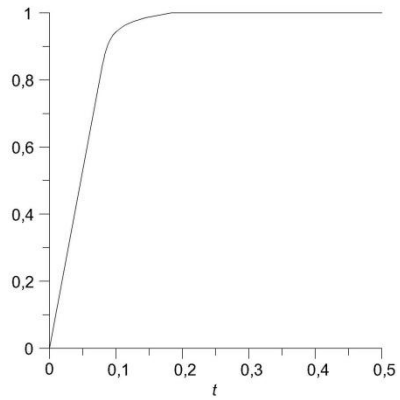


Рис. 2. График поведения функциональной зависимости гиперболического тангенса от времени. Приведенная зависимость отвечает следующим параметрам: R_0 = 0,06 м; H = 0,4 м; R_k = 0,4 м

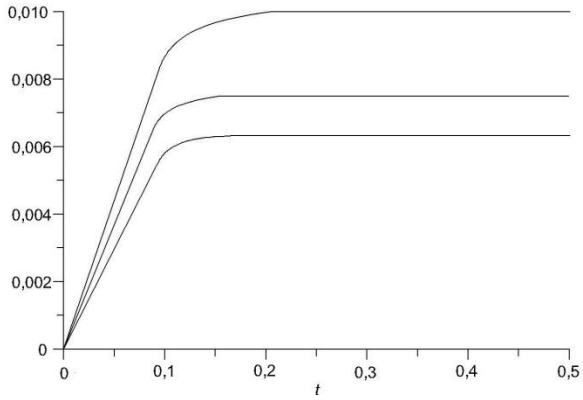


Рис. 3. График поведения функциональной зависимости (27) от времени для значений R_0 = 0,06 м; H = 0,4 м. Верхняя кривая отвечает значению параметра R_k = 0,2 м; средняя - R_k = 0,3 м; нижняя - R_k = 0,4 м.

Таким образом, полученная аналитическая зависимость (29) определяет объемное количество материала, которое поступает на измельчение в дезинтегратор в единицу времени в зависимости от конструктивных параметров конического загрузочного бункера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хинт И.А. Основы производства силикальцитных изделий. М.Л. Стройиздат, 1962. 636 с.

2. Пат. 2291745 Российская Федерация, МПК[7] В 02 С 13/22, Дезинтегратор / Богданов В.С., Семикопенко И.А. и др.; заявитель и патентообладатель Белгород, науч.-исслед. ин-т связи. № 2006107482/03; Опубликован 20.01.2007, заявл. 10.03. 06 ; опубл. 20. 01. 07, Бюл. № 2 (II ч.). 7 с.

3. Гячев Л.В. Основы теории бункеров. Новосибирск, изд-во Новосибирского университета, 1992, 310 с.

4. Ильинский В.М. Измерение массовых расходов. М.: Энергия. 1973. 142 с.

Федоренко М.А., д-р техн. наук, проф.,
Бондаренко Ю.А., д-р техн. наук, проф.,
Санина Т.М., канд. техн. наук, доц.,
Маркова О.В., аспирант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

СТАНОК ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТОРЦОВ ПРЯМЫХ И ИЗОГНУТЫХ ТРУБ ПОД СВАРКУ

markova.olya.bel@yandex.ru

При прокладке нефте- и газопроводов и проведении ремонтных работ трубопроводов используется специальное подвижное приспособление и стационарный станок, которые требуют больших затрат труда и высокой квалификации рабочего. В связи с этим разработан станок для обработки торцов прямых и изогнутых труб под сварку, позволяющий обеспечить возможность обработки длинных прямых и изогнутых труб, в условиях монтажа трубопроводов. При его применении появилась возможность точной установки станка на конце труб и обработки торца, обеспечивается качество сварного шва. Станок удобен при эксплуатации, является легко транспортируемым, его конструкция позволяет устанавливать станок на трубе вне зависимости от её местонахождения, радиусов сгибов и габаритов трубы, позволяет использовать его в любых монтажных условиях при прокладке трубопроводов.

Ключевые слова: *крупногабаритное оборудование, приставной станок, обработка торцов труб.*

Введение. При строительстве электростанций, прокладки трубопроводов различного назначения, проведении ремонтных работ трубопроводов в различных народнохозяйственных и промышленных предприятиях и отраслях очень часто приходится заменять трубопроводы, путем вырезки старых и вставки новых труб, для этого обычно используется газо- или электросварка. Для сварки стальных трубопроводов производится обработка стыка труб, которая зависит от материала трубы, толщины трубы, назначения трубы и т.д.

Разделка стыка тоже зависит от многих факторов и он должен быть выполнен по требованиям ГОСТа, например, под сварку атомных, нефтепроводных, водопроводных, высокого давления, низкого давления и т.д. Разделка сварного стыка должна обеспечивать надежность и качество сварного шва.

В эксплуатационных условиях, за неимением оборудования, разделку стыка производят шлифмашинками или обрезкой газовой или плазменной горелкой, и очень редко производят дальнейшую обработку. На промышленных предприятиях при изготовлении труб для поставки на строящееся или ремонтное предприятие, особенно для электростанций, производится на расточных станках с использованием специальных приспособлений, в которых крепятся трубы. Для установки труб используются подъемные краны, а для прямых или изогнутых труб – специальные приспособления. Рабочий, производящий обработку, должен иметь высокую квалификацию, особенно при обработке труб изогнутых и для атомных трубопроводов.

Основная часть. В связи с большой трудоемкостью использования специального оборудования, кранового хозяйства, высокой квалификации рабочего и отсутствием всего этого в полевых условиях, при прокладке нефте- и газопроводов и строительстве площадок электростанций, разработан приставной станок для обработки торцов прямых и изогнутых труб любого диаметра и длины в полевых условиях, т.е. где отсутствует вышеназванное оборудование для подготовки торцов труб для сварки без нарушения технологического процесса.

Станок, показанный на рис. 1, где на фиг. 1 представлен вид станка сбоку; на фиг. 2 изображен вид станка со стороны маховика.

Приставной станок для обработки торцов прямых и изоизогнутых труб содержит корпус 1 с элементами базирования и закрепления станка на трубе. В качестве элементов базирования и закрепления могут быть, например стойки 2, содержащие резьбовые упоры или на основе гидропровода 3, позволяющие при их передвижении закреплять станок на трубе 4. Станок содержит ручное устройство продольной подачи, в качестве которого может быть, например, ходовой винт 5 с маховиком. Внутри корпуса любым известным способом закреплён мотор-редуктор 6, на валу 7 которого с одной стороны установлен резцедержатель 8 с резцом 9, а с другой стороны - устройство продольной подачи.

Станок работает следующим образом. При помощи, например, четырёх упоров 3 станок закрепляют на конце трубы 4, резец 9 устанавливают на нужный диаметр трубы, включают питание мотора-редуктора 6 и при помощи хо-

дового винта 5 с маховиком производят продольную подачу резца для снятия фаски. Точность установки станка достигается следующим образом: вместо резца устанавливается индикаторная головка, часового типа и производится один оборот резцедержателя вокруг оси. В том случае, если индикаторная головка показывает не совпадение осей трубы и станка, то станок выставляется на ось трубы при помощи стоек.

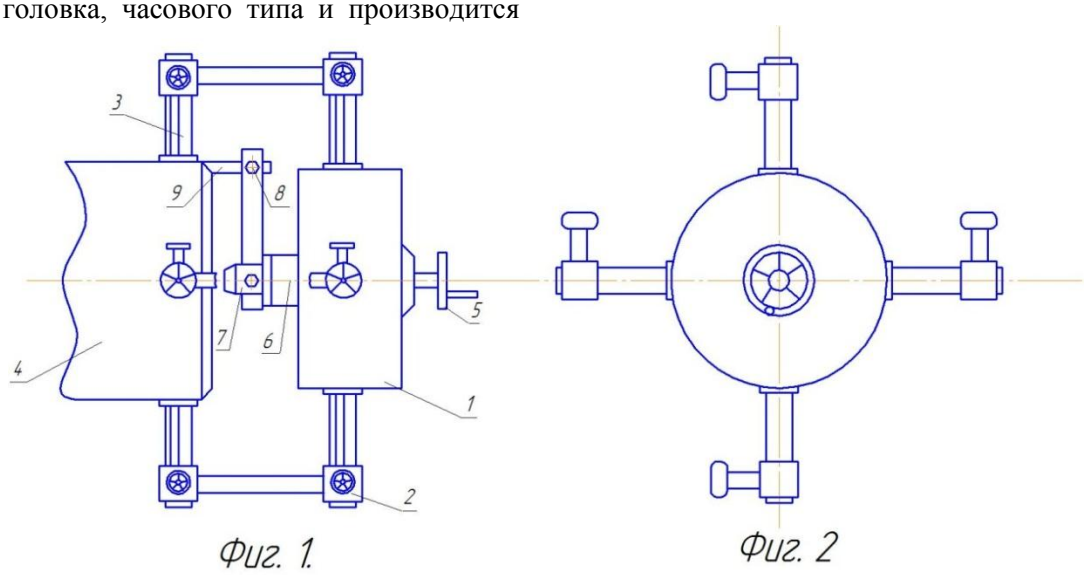


Рис. 1. Приставной станок для обработки торцов прямых и изогнутых труб

Кроме того, резец можно устанавливать с любым профилем режущей части, в результате чего можно получить на торце трубы фаску, требуемую для сварки от назначения конкретного трубопровода, т.е. выполнить одно из требований под сварку в условиях монтажа трубопроводов, а, следовательно, не нарушается технологический процесс сварки и обеспечивается надёжность стыка.

Выводы. Применение приставного станка для обработки прямых и изогнутых труб позволяет обеспечить возможность обработки длинных прямых и изогнутых труб без специальных подвижных приспособлений и стационарных станков, в условиях монтажа трубопроводов, возможность точной установки станка на конце этих труб и обработки торца, обеспечивающим качество сварного шва.

При этом предлагаемый станок очень удобен при эксплуатации, так как является легко транспортируемым и его конструкция позволяет устанавливать станок на трубе вне зависимости от её местонахождения, радиусов сгибов и габаритов трубы, что, в свою очередь, позволяет использовать его в любых монтажных условиях при прокладке трубопроводов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авдулов А.Н. Построение среднеквадратической базовой поверхности для оценки погрешности формы поверхности произвольного вала. Л.: ЛДНТП. 1981. 19-24 с.

2. Айрапетов Э.Л., Биргер И.А., Вейц В.Л. Вибрации в технике. Т.3. Колебания машин, конструкций и их элементов. 1980. 537 С.

3. Горский В.Г. Планирование промышленных экспериментов (модели динамики). М.: Металлургия. 1978. 112 С.

4. Лаврентьев М.А., Мабат Б.В. Проблемы вибродинамики и их математические проблемы. М.: Наука. 1973. 106 С.

5. Справочник. Восстановление деталей машин. Под ред. Иванова В.П. М.: Машиностроение. 2003. 524 С.

6. Бондаренко Ю.А. Технологические методы и способы восстановления работоспособности крупногабаритного промышленного оборудования без его демонтажа приставными станочными модулями: монография. Белгород: Изд-во БГТУ. 2005. 231 С.

7. Афонин В.Г., Антонов С.И., Бондаренко Ю.А., Санина Т.М., Федоренко М.А. Технология обработки торцов барабанов вращающегося оборудования // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. №4. С. 65-66.

8. Патент на полезную модель № 2005115310/22, 19.05.2005 Федоренко М.А., Бондаренко Ю.А. Приставной станок для обработки торцов прямых и изогнутых труб // Патент России № 48291.2005.

Редько А.Ф., д-р тех. наук, проф.,
Капцов И.И., аспирант
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ГАЗОПРОВОДОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВЫСОКОКРАТНЫМИ ПЕНАМИ

lev68@ukr.net

Рассмотрены источники накопления загрязнений, снижающие пропускную способность газопроводов, анализ механических и жидкостных составляющих. Проанализированы технология, методы образования и применения поверхностно-активных веществ в различных отраслях народного хозяйства. Приведены результаты исследований процессов очистки с использованием стабилизаторов пены. Рассмотрены вопросы влияния объёмной и структурной концентрации загрязнений, скорости газового потока на эффективность очистки.

Ключевые слова: *очистка, загрязнения, высокократная пена.*

Введение. Источником накопления жидкости может быть капельная жидкость (вода и конденсат), поступающая из скважин вместе с газом, конденсат воды и тяжелых углеводородов, образующийся при снижении температуры газа при его движении по трубопроводу, а также жидкость, уносимая потоком газа из сепараторов.

Интенсивность накопления жидкости зависит от скорости движения газа и профиля трассы трубопровода. На горизонтальных и нисходящих участках трассы жидкость движется в виде пленки по стенкам трубы. Наибольшее количество жидкости скапливается на восходящих участках трубопровода, образуя гидравлический затвор, частично или полностью перекрывающий сечение трубы. Наличие в газе жидкости, механических примесей значительно увеличивает гидравлическое сопротивление газового потока.

Исследование проб, отобранных из внутренней полости промысловых газопроводов Шебелинского, Крестищенского, Мелиховского, Ефремовского и других месторождений свидетельствуют о наличии в продуктах отложений углеводородного конденсата, воды, минерального шлама [1].

Анализ механических примесей жидких загрязнений конденсатно-водной смеси показывает, что они в основном состоят из глинистых частиц с линейными размерами 0,005мм и менее, 50% которых имеют карбонатное происхождение.

Кроме глинистых частиц имеются частицы кварца, гематита, магнетита и других минералов с линейными размерами до 0,01 мм [2].

В последние годы в химическом производстве и других отраслях народного хозяйства нашли широкое применение поверхностно-активные вещества (ПАВ). Имеется опыт применения ПАВ для очистки больших емкостей, призабойной зоны скважин, отдельных участков трубопроводов [3]. Технология применения ПАВ для очистки отдельных участков трубопроводов некоторыми фирмами США включает многократный их пропуск в виде пены по всему участку с последующей промывкой водой и пропуском скребка[4].

Основные положения и методы исследования. Принципиальная схема образования пенной структуры методом эжектирования в пеногенераторах осуществляется следующим образом. Поток газа подается по специальной трубе, где смонтирован подводящий трубопровод раствора пенообразователя и сетка с определенной величиной и количеством ячеек. По подводящему трубопроводу подается в поток газа раствор пенообразователя. Полученная газожидкостная смесь в процессе движения частично аэрирует пену перед сеткой, основная масса пенной структуры генерируется на сетке. Капли раствора пенообразователя смачивают сетку, образуя за счет сил поверхностного натяжения пленку, которая потоком газа прогибается по ходу движения до образования сферы, заполненной газовой средой.

Физические свойства и структура пены будут зависеть от геометрических параметров сетки, расхода пенообразователя и скорости потока газа. При больших скоростях кинетическая энергия потока газа срывает и уносит адсорбционные слои создающих пленку структурных ячеек пены, отрицательно воздействуя в целом на процесс пеногенерации. Допустимая скорость потока газа, при которой осуществляется процесс пеногенерации, также зависит от геометрических параметров сетки и свойств пенообразователя.

Поверхностно-активные вещества за счет наличия упругих эластичных жидкостных пленок обладают свойствами обволакивать и изолировать друг от друга частицы загрязнений.

Структура пен, во многом зависит от величины кратности (К), характеризующей отношение объема пены к величине объема раствора пенообразователя, из которого она получена:

$$K = \frac{V_n}{V_{pn}} = \frac{V_г + V_{pn}}{V_{pn}} \quad (1)$$

где V_n – объем пены, образованной при вспенивании пенообразователя, $V_г$, V_{pn} – объемы газа и раствора пенообразователя.

Пены условно подразделяют на низкократные (1<К<20), средней кратности (20<К<200) высокократные (К≥20). Повышенная кратность пены уменьшает единичный объем ячеек и увеличивает их количество в общем объеме, резко увеличивая поверхность контакта.

Результаты исследований показывают, что устойчивость пены зависит от свойств пенообразователя, концентрации вещества в растворе, свойств контактирующего с ПАВ вещества, способа образования пены и других факторов [5].

Для повышения устойчивости пен применяют стабилизаторы, роль которых могут выполнять как химические вещества (высшие жирные спирты, алкиларилсульфонаты, алкилсульфаты, соли дикарбоновых кислот и др.), так и твердые частицы (глина, песок, продукты коррозии и др.).

Эффективность очистки при парциальной подаче пены оценивалась отношением объема загрязнений, полученных за один цикл пропуска через очищаемый участок высокократной пены к первоначальному объему загрязнений.

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^{n} \frac{V_{заг}^{i}}{V_{заг}} \quad (2)$$

где $V_{зг}^{i}$ - объем загрязнений, полученных за один цикл пропуска пенного поршня через очищаемый участок; $V_{заг}$ - общий объем загрязнений в газопроводе; n - количество циклов для полного удаления загрязнений.

В конце участка пена разрушалась, а загрязнения отделялись. Разрушение пены осуществлялось пропуском ее через фильтры, где она превращалась в жидкую фазу и вместе с загрязнениями замерялась в мерной емкости.

$$V_з^{i} = V_{зг}^{i} + V_{ж}^{n} \quad (3)$$

где $V_з^{i}$ - объем загрязнений и жидкой фазы пены за один цикл очистки; $V_{ж}^{n}$ - объем жидкой фазы пены, погашенной на конце очищаемого участка.

Исследования проводились при различной степени загрязненности газопровода, которая отражалась объемным коэффициентом ($\beta_{зг}$), характеризующим отношение объема загрязнений ($V_{зг}$) к геометрическому объему очищаемого участка газопровода ($V_г$).

$$\beta_{зг} = \frac{V_{зг}}{V_г} \quad (4)$$

Подставив уравнения (3), (4) в выражение 2) получим:

$$\varepsilon = \sum_{i=1}^{n} \frac{V_{заг}^{i} - V_{ж}^{n}}{\beta_{заг} - V_г} \quad (5)$$

Циклы очистки внутренней полости высокократными пенами проводились при различных скоростях потока газа в очищаемом участке. При малых скоростях движения газового потока (0,5 – 1,5 м/с) пена контактируя с загрязнениями снижает силы поверхностного натяжения на границе раздела фаз. В результате происходит флотация (прилипаемость) твердых мелкодисперсных частиц и всасывание жидкости и механических примесей в межпленочное пространство высокократной пены. Образуются абсорбционные пленки на частицах загрязнений, в результате чего они становятся подвижными. Происходит активный процесс диспергации (проникновения) пены с частицами загрязнений, что снижает силы сцепления их между собой и с внутренней поверхностью трубы. За счет движения газового потока эти загрязнения вспениваются, образуя пробко-диспергированную структуру, и выносятся за пределы их локализации. На рис. 1 показано влияние эффективности процесса очистки газопровода высокократными пенами в зависимости от линейной скорости газового потока и объемной концентрации загрязнений. При скорости газового потока (1,5 – 3,5 м/с) в процессе очистки доминирует эффект поршневания. Упруговязкая структура пены, двигаясь со скоростью газового потока, образует своеобразный поршень по всему сечению трубы большой длины. При движении пенный поршень концентрирует впереди себя загрязнения, которые перекрывают сечение трубы. С дальнейшим повышением скорости газового потока пенный поршень увеличивает концентрацию загрязнений до полного перекрытия сечения трубы, образуя своеобразный поршень из загрязнений, что увеличивает эффект поршневания. Как видно из полученных данных, на интенсивность процесса очитки влияет объемная концентрация загрязнений или степень загрязненности газопровода ($\beta_{зг}$). При величине объемной концентрации загрязнений равной ($\beta_{зг}^{1}$ =0.10) процесс очистки пеной начинается при меньших значениях скоростей газового потока, чем при ($\beta_{зг}^{IV}$ =0.55). Так, для одной и той же ве-

личины скорости (υ=0.5 м/с) эффективность очитки для первого и второго случаев будет соответственно 16,35% и 4,45%.

Зависимость эффективности процесса очистки при парциальной подаче пены от величины скорости для различных объемных концентраций загрязнений не однозначна (рис. 1). Для объемной концентрации ($\beta^{1}_{зг}$=0.10) абсолютный вынос загрязнений достигается (ε=100%) при скорости движения пены и газового потока (υ=2.4 – 2.6 м/с), а функциональная зависимость $\varepsilon = f(\upsilon)$ носит прямолинейный характер. Для объемной концентрации ($\beta^{IV}_{зг}$=0.55) эффективность процесса очистки носит квадратичный характер, абсолютный вынос загрязнений достигается при скорости движения пены и газового потока в очищаемом газопроводе равной (υ=5.0-5.2 м/с). Характерным является диапазон величин скоростей (υ=5.0-5.2 м/с), когда эффективность очистки колеблется в пределах (ε=4.5-25%), с увеличением скорости на $\Delta\upsilon$=2 м/с эффективность очистки возрастает на $\Delta\varepsilon$=75%. С уменьшением степени загрязненности газопроводов функциональная зависимость процесса очистки переходит от квадратичной в прямолинейную. В связи с этим определение степени загрязненности газопровода является необходимым для выбора режима очистки.

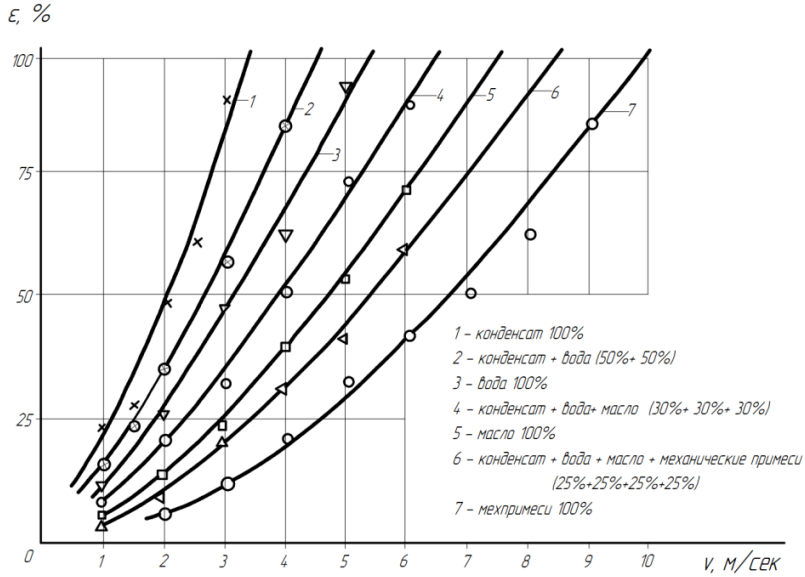


Рис. 1. Зависимость эффективности очистки высокократными пенами от скорости потока и хранения загрязнений

Полученная характеристика процесса очистки газопроводов высокократными пенами позволяет определить скорость движения газового потока, при котором можно обеспечить заданную эффективность очистки.

Эффективность очистки зависит от концентрации пенообразователей из которых получали пены. Пены, полученные на пеногенеторе из растворов, содержащих 0,5% и 2,0% пенообразователя, очищают газопровод с меньшей эффективностью по сравнению с пенами, образованными при тех же условиях из растворов, содержащих 1% пенообразователя. Повышение концентрации растворов ПАВ выше 1% - 1,5% вызывает уменьшение эффективности очистки.

Определенным образом на процесс очистки влияет и кратность пен. С повышением кратности пен процесс очистки интенсифицируется. Время на очистку одного и того же объема загрязнений при одинаковых режимах очистки сокращается для пены с кратностью К = 240 в два раза по сравнению с пеной, имеющей кратность К=150. Однако дальнейшее повышение кратности пены (К> 300) снижает эффективность процесса очистки.

Положительно на процесс очистки влияет добавка в пенообразователь стабилизаторов (рис. 2). Высокократные стабилизированные пены из АС, содержащие в качестве стабилизаторов высшие жирные спирты (ВЖС) 10:1 повышают эффективность очистки в два раза по сравнению с очисткой пеной без стабилизатора. Стабилизаторы повышают структурно-механические качества пены и устойчивость к разрушению при динамических нагрузках.

При исследовании эффективности очистки пеной, подаваемой сплошной массой критерием оценки эффективности принята удельная величина выноса пеной загрязнений в единицу времени ($\Delta m / \Delta\tau$).

$$v_{зг} = \frac{\Delta m}{\Delta \tau} \qquad (6)$$

Как показывают результаты исследований (рис. 3), удельный вынос загрязнений ($v_{зг}$)в процессе очистки при одной величине скорости движения пены изменяется. В начальный период очистки эта величина максимальна и резко снижается после истечения 10-12 секунд. Последующий период очистки характеризуется постоянством процесса очистки.

В начальный момент при максимальном содержании загрязнений в очищаемом участке непрерывный поток пены осуществляет динамическое воздействие, создавая эффект поршневания. Постоянная удельная величина выноса загрязнений во времени объясняется капиллярным эффектом поглощения и флотацией загрязнений.

Движущаяся пена по мере насыщения загрязнениями образует послойный вынос в виде своеобразного непрерывного транспортного конвейера. При заполнении загрязнениями объема трубы больше половины его сечения, поверхность загрязнений или площадь контакта с пеной в процессе очистки будет увеличиваться до объема, занимаемого (0.5 $F_{тр}$) площади сечения трубы.

Последующая очистка будет осуществляться с уменьшением поверхности загрязнений и площади контакта с пеной.

Для полной очистки газопровода от загрязнений требуется определенное количество пены, которое зависит от режима очистки, физико-химических характеристик ПАВ и загрязнений и т.д.

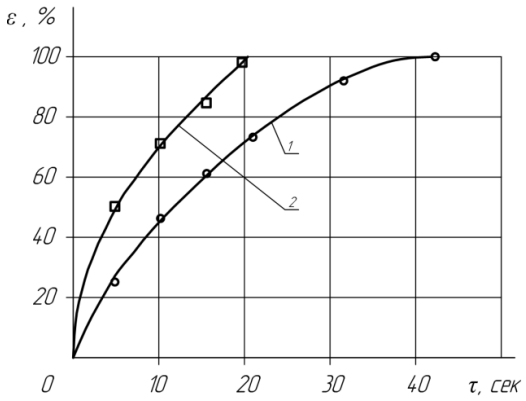


Рис. 2. Влияние стабилизаторов ПАВ на процесс очистки:
1 – алкилсульфат (1 %); *2* – алкилсульфат со стабилизатором ВЖС (10:1)

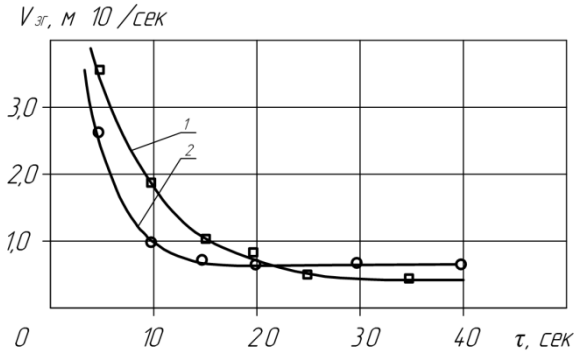


Рис. 3. Изменение удельного выноса загрязнений в процессе очистки ПАВ
1 – пена из 1 % ПАВ; *2* – пена из 2 % ПАВ

Поэтому одной из составляющих показателей эффективности очистки следует считать отношение объема пены, необходимого для очистки загрязнений к их объему (коэффициент обмена пеной):

$$N = \frac{Q}{V_0 - V_{зг}^{ср}} \qquad (7)$$

где: Q - полный объем пены, необходимый для очистки загрязнений; $V_0, V_{Ćć}^{-р}$ - геометрические объемы очищаемого газопровода и занимаемых в нем загрязнений.

Объем загрязнений ($V_{зг}$) в процессе очистки изменялся, поэтому принимался осредненным в выбранном интервале времени очистки:

$$V_{зг}^{ср} = \frac{V_н + V_к^{\tau}}{2} \qquad (8)$$

Во время экспериментальных исследований осреднение объема загрязнений производилось в интервале времени 0-5 секунд; 5-10 секунд и т.д.

Полученные результаты (рис. 4) показали, что коэффициент обмена пены (N) в процессе очистки изменялся в широком диапазоне (N = 10-40) и зависит от скорости движения- пены, периода очистки, объема загрязнений.

Характер зависимости процесса очистки от скорости пенного потока показывает, что эффективность процесса очистки повышается с увеличением линейной скорости движения пены (рис. 5).

При исследовании влияния природы загрязнений на процесс очистки были отобраны загрязнения непосредственно из внутренней полости газопроводов, а также приготавливались смеси из наиболее характерных компонентов. Кроме того, исследовались процессы очистки загрязнений в чистом виде: конденсат, вода, смазочное масло МС-20, механические примеси.

Как показали результаты исследований, наиболее легко выносятся пеной загрязнения состоящие из газоконденсата и смеси его с водой. Скорость пенного потока при этом должна составлять 2 – 5 м/с. Загрязнения, состоящие из чистого смазочного масла М-20 и смеси (конденсат + вода + масло), эффективно удаляются из газопровода пенным потоком движущимся со скоростью 6 – 8 м/с. Наиболее трудоемкими в очистке являются механические примеси, включающие песок, гиматид, продукты коррозии, соли и смеси (конденсата + воды + смазочные масла МС-20 + мехпримеси). Для эффективного удаления таких загрязнений необходимо, чтобы пенный поток двигался со скоростью 8 – 10 м/с.

Очистка механических загрязнений скоростным потоком при парциальной подаче пены производилась с предварительным их смачиванием. Для смачивания очищаемый участок заполнялся пеной и выдерживался в течении 10-15 мин., после чего производился скоростной напор газа.

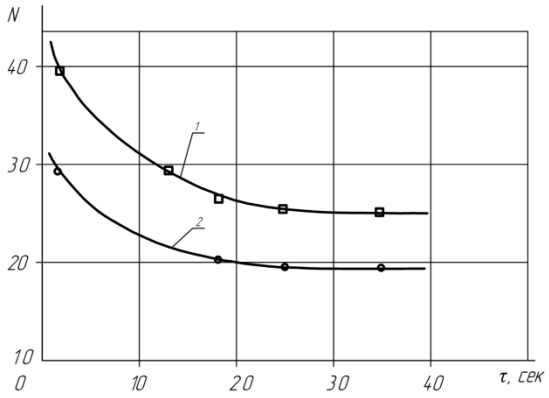


Рис. 4. Изменение коэффициента обмена пены в процессе очистки
1 – пена из 1 % ПАВ; *2* – пена из 2 % ПАВ

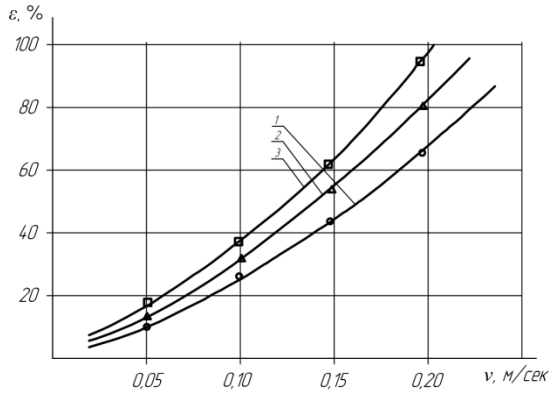


Рис. 5. Зависимостьб очисткит от скорости движения пены при непрерывнолй подаче в течение 5 сек. К=150
1 – пена ОП-7; 2 пена АС; 3 – пена АС+ВЖС

Выводы. Результаты исследований показали, что наиболее эффективная очистка загрязнений осуществляется пенами, образованными из алкил-сульфатов (АС) концентрации раствора 1-2% и кратностью, равной (К = 150 – 300) с применением стабилизаторов в соотношении 10 – 1. В качестве стабилизаторов необходимо применять высшие жирные спирты (ВЖС). Применение других типов ПАВ для очистки снижает ее эффективность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Закревский Л. А. Очистка магистральных газопроводов от скоплений – М: Транспорт и хранение газа, 1972, 15 с.
2. Анализ загрязнений внутренней полости газопроводов. И. И. Капцов, В. Н. Гончаров М: Газовая промышленность, №8, 1979, с. 44 – 45.
3. Экспериментальные исследования по освоению скважин пенами. В. А. Амиян – М: Нефтепромысловое дело, №8, с. 24 – 26.
4. Гурвич Л. М. Многофункциональные композиции ПАВ в технологических операциях нефтедобычи. М: ВНИИОЭНГ, 1994, 268 с.
5. Тихомиров В. К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. М: Химия, 1975, 264 с.

Горбань Т.Л., аспирант,
Семикопенко И.А., канд. техн. наук, проф.,
Трофимов И.О., студент,
Фадин Ю.М., канд. техн. наук, проф.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

УСЛОВИЕ ПРЕОДОЛЕНИЯ ЧАСТИЦЕЙ МАТЕРИАЛА РАДИАЛЬНО РАСПОЛОЖЕННОГО БАРЬЕРА, ЗАКРЕПЛЕННОГО НА ГОРИЗОНТАЛЬНОМ РОТОРЕ

olimp69@narod.ru

Дано математическое описание движения частицы материала вдоль поверхности горизонтального ротора, оснащенного радиальными барьерами прямоугольной формы. Приведена расчетная схема к описанию условия преодоления барьера. В результате теоретических исследований получено аналитическое выражение, определяющее максимальную высоту барьера в зависимости от размера частицы и конструктивно-технологических параметров вращающегося ротора.

***Ключевые слова**: разделение, частица, барьер, точка схода*

Для получения продукта тонкого измельчения в настоящее время широко используются мельницы, в которых разрушение частиц исходного материала осуществляется при высокоскоростном ударе [1]. Примером одного из способов организации высокоскоростного удара является центробежная противоточная мельница для тонкого помола [2]. Для организации эффективного измельчения частиц исходного материала во встречных потоках желательно на этапе формирования встречных потоков произвести разделение частиц исходного материала по крупности. Для этой цели предполагается на поверхности горизонтального ротора жестко крепить радиально направленные барьеры прямоугольной формы. Данная работа посвящена теоретическому исследованию движения частиц материала по поверхности горизонтального ротора, оснащенного радиально расположенными барьерами прямоугольной формы [3].

Рассмотрим условие прохождения сферической частицей материала барьера прямоугольной формы высотой “h”, расположенного на поверхности горизонтального ротора. Роль рассматриваемого барьера выполняет поверхность радиально расположенной лопасти.

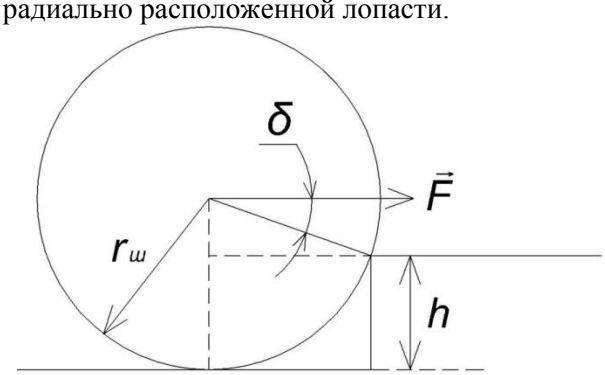


Рис. 1. Расчетная схема для описания движения частицы материала сферической формы по поверхности горизонтального ротора, оснащенного радиальными барьерами прямоугольной формы

Согласно расчетной схемы, представленной на рисунке 1, частица материала сферической формы, имеющая радиус “$r_ш$", преодолеет барьер прямоугольной формы при выполнении следующего неравенства:

$$M \geq U, \quad (1)$$

где M – абсолютная величина момента силы F_k равная:

$$M = F_k r_ш \sin\delta, \quad (2)$$

здесь F_k – модуль силы Кориолиса [4]

$$F_k = 2m\omega\upsilon, \quad (3)$$

где m – масса частицы материала; ω – частота вращения ротора; υ – величина линейной скорости точки встречи частицы материала с боковой поверхностью радиально расположенной лопасти, закрепленной на горизонтальном роторе:

$$\upsilon = \omega R_з, \quad (4)$$

где $R_з$ – расстояние от оси вращения ротора до места встречи частицы материала с радиально расположенной лопастью; U – потенциальная энергия, которая равна:

$$U = mgh, \quad (5)$$

где g – ускорение свободного падения.

Подстановка (2) и (5) в соотношение (1) с учетом (3) и (4) приводит к следующему выражению:

$$2\omega^2 R_з r_ш \sin\delta \geq gh. \quad (6)$$

На основании расчетной схемы, представленной на рисунке 1, находим, что

$$\sin\delta = \frac{r_ш - h}{r_ш}. \quad (7)$$

С учетом (7) выражение (6) принимает вид:

$$2\omega^2 R_з r_ш \geq h(g + 2\omega^2 R_з), \quad (8)$$

которое можно представить в следующем виде:

$$h \leq h_{кр}, \quad (9)$$

здесь введено следующее обозначение:

$$h_{кр} = \frac{r_ш}{1 + \frac{g}{2\omega^2 R_з}}. \quad (10)$$

Таким образом, полученные соотношения (9) и (10) определяют условия преодоления ча-

стицей материала радиально закрепленного прямоугольного барьера, который выполнен в виде, представленном на рис. 1. График зависимости критического значения высоты прямоугольного барьера от частоты вращения ротора представлен на рисунке 2. Верхняя кривая 2 соответствует размеру частицы $r_ш = 0{,}03$ м; нижняя кривая 1 соответствует размеру цы $r_ш = 0{,}015$ м; в обоих случаях координата загрузочного патрубка находится на расстоянии $R_з = 0{,}25R$ от центра вращения ротора, где R – радиус ротора, равный 0,15 м.

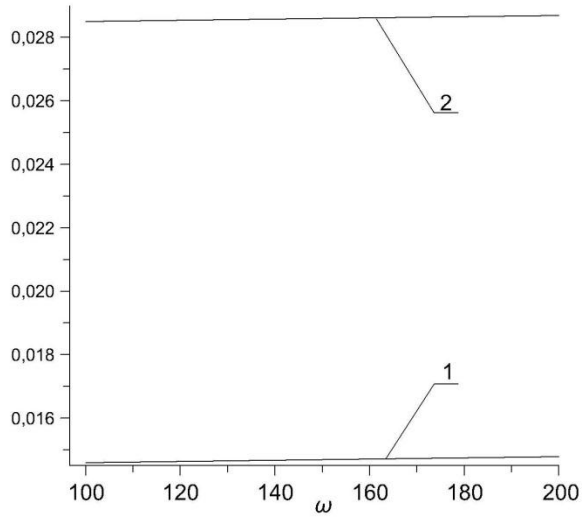


Рис. 2. График зависимости критического значения высоты прямоугольного барьера от частоты вращения ротора

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хинт И.А. Основы производства силикальцитных изделий. М.- Л. Стройиздат, 1962. 636 с.

2. Смирнов Н.М. Разработка конструкции центробежных противоточных мельниц и методика расчета их основных размеров. Интенсивная механическая технология сыпучих материалов. Межвузовский сборник научных трудов. ИХТИ, Иваново, 1990. С. 60-69.

3. Семикопенко И.А., Воронов В.П., Герасименко В.Б., Вялых С.В., Жуков А.А. Центробежная мельница с участками дополнительного разгона частиц. // Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов. Межвузовский сборник статей. Выпуск XI. Белгород. Изд-во БГТУ, 2012. С. 357-361.

4. Кухлинг Х. Справочник по физике. М.: Мир, 1982. 520 с.

Прокопенко В.С., аспирант,
Шарапов Р.Р., аспирант,
Агарков А.М., аспирант,
Шарапов Р.Р., д-р техн. наук, проф.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ

ptdm_zavkaf@mail.ru

В настоящее время по объемам потребления цемент занимает ведущее место среди строительных материалов, однако на его производство затрачивается большое количество энергии, как на обжиг, так и на измельчение на различных переделах. Снизить расход электроэнергии можно, переведя помол клинкера и добавок в замкнутый цикл. Однако, учитывая большое количество внешних факторов обеспечить максимальную эффективность использования большого количества совместно работающего сложного оборудования довольно сложно.

Для оптимизации процесса получения тонкодисперсных порошков предлагается строить математические модели, полученные на основе результатов экспериментальных исследований, учитывающих особенности входящих в линию аппаратов. На основе этих математических моделей предлагается строить функции цели, обеспечивающие оптимальные условия работы как всего помольного оборудования, так и отдельных элементов, входящих в его состав.

Ключевые слова: *тонкодисперсные порошки, уравнения регрессии, замкнутый цикл, центробежный сепаратор, производительность, удельный расход электроэнергии, эффективность.*

Введение. Получение тонкодисперсных порошков с минимальными затратами в современных условиях развития промышленности является весьма актуальной задачей [1]. В большинстве случаев это возможно только с применением замкнутого цикла измельчения [2, 3]. Однако, учитывая большое количество внешних факторов обеспечить максимальную эффективность использования большого количества совместно работающего сложного оборудования довольно сложно [4, 5]. Решение таких задач возможно при составлении математических моделей и нахождении оптимумов, при которых наблюдается максимальная эффективность работы рассматриваемого оборудования.

Учитывая сложность процессов, происходящих в каждом из аппаратов, входящего в технологическую линию производства тонкодисперсного порошка, аналитические выражения, описывающие весь процесс, получаются настолько громоздкими, что за ними теряется первоначальный смысл самого мероприятия.

Методология. Для оптимизации процесса получения тонкодисперсных порошков удобно строить математические модели, полученные на основе результатов экспериментальных исследований, учитывающих особенности входящих в линию аппаратов.

Основная часть. Полученные в результате проведенных экспериментов уравнения регрессии позволяют судить о величине влияния различных факторов и эффектов их взаимодействия на величину параметров P, Q, R и их производных.

Но, учитывая большое количество членов уравнений регрессии, и невозможности подбора оптимума простым перебором величин факторов нами произведена оптимизация эксперимента при условиях минимума потребляемой мощности P, максимума производительности Q шаровой мельницы замкнутого цикла измельчения при гарантированном качестве готового продукта, определяемого параметром R. Задача состоит в том, чтобы найти такое соотношение факторов, при котором наблюдалась бы максимальная эффективность процесса измельчения: минимум потребляемой энергии при максимуме производительности. Для поиска оптимума функции цели, факторное пространство, составляющее собой область допустимых значений функции, представим в виде гиперкуба со стороной, равной четырем единицам.

Для решения задачи оптимизации процесса измельчения в шаровых мельницах замкнутого цикла необходимо сформулировать критерий оптимальности, другими словами – дать качественную оценку эффективности процесса при тех или иных значениях регулируемых параметров.

В качестве критерия оптимальности может быть принята следующая целевая функция:

$$F(c,V,k,\upsilon,\psi,L,n,\mu) = a_1\frac{P}{Q} + a_2\left(R - R^*\right)^2 + a_3 f(c,V,k,\upsilon,\psi,L,n,\mu), \quad (1)$$

где a_1, a_2, a_3 – весовые коэффициенты, регулирующие значимость (вклад) того или иного слагаемого и учитывающие различие в абсолютных значениях и размерностях соответствующих величин; P – мощность, потребляемая установкой, рассчитываемая по уравнению регрессии; Q – производительность помольного агрегата, рассчитываемая по уравнению регрессии; R– качество конечного продукта, рассчитываемое по уравнению регрессии; R^* – требуемое качество готового продукта и задаваемое при расчете; f – функция от входных параметров, ограничивающая поиск оптимизирующих значений гиперкубом; c, V, k, υ, ψ, L, n, μ – циркуляционная нагрузка, скорость воздуха в барабане мельницы, соотношение длин камер мельницы, живое сечение перегородки, относительная частота вращения барабана мельницы, расход сепарационного воздуха, частота вращения ротора сепаратора, аэродинамический параметр центробежного сепаратора.

Оптимизация процесса измельчения осуществлялась путем минимизации функции $F(c, V, k, \upsilon, \psi, L, n, \mu)$ наибыстрейшего спуска [6]. За счет выбора значений коэффициентов a_1, a_2, a_3 было рассмотрено несколько видов функций F – критериев оптимальности, имеющих качественные отличия. Прежде чем перейти к обсуждению результатов расчетов, необходимо сделать следующее замечание. Поскольку экспериментальная установка, являясь в некотором смысле геометрически подобным помольным агрегатом промышленным установкам, и динамическим подобием не обладает, нас интересовали не абсолютные значения входных факторов, а тенденции их изменения при изменении требований к результатам или технологическим параметрам процесса измельчения. С учетом сказанного был выбран тип функции и организованы численные расчеты.

Результаты первой серии расчетов приведены на рисунке. Расчеты выполнены при $a_1 = = 0$, $a_2 = 10$, $a_3 = 0$ для различных значений R. Тем самым изучалось влияние значения входных факторов на повышение или уменьшение тонкости помола готового продукта.

Как видно на рис. 1, *а*, для получения продукта измельчения с малыми значениями остатков на сите 008, необходимо обеспечить минимальную циркулирующую в системе нагрузку; скорость воздуха в барабане мельницы, смещенную в сторону меньших значений параметра V; минимальную длину камеры тонкого измельчения, соответствующую принятому плану эксперимента; минимальную транспортирующую способность наклонной межкамерной перегородки, определяемую параметром υ, конструкция которой должна обеспечивать циркуляцию измельчаемого материала из первой камеры во вторую и наоборот и минимальную частоту вращения барабана мельницы ψ. Это обеспечивает более длительное время нахождения материала в барабане мельницы и, соответственно, более высокую степень измельчения.

На рис. 1, *б* представлены технологические характеристики процесса измельчения в шаровых мельницах замкнутого цикла при соответствующих значениях входных факторов.

Данные значения входных факторов объясняются следующим: для обеспечения большей тонкости помола в барабане мельницы должно быть минимальное количество измельчаемого материала, что обеспечивается при минимальной циркуляционной нагрузке. Скорость воздуха в мельнице при этом не должна обеспечивать интенсивный вынос измельчаемого материала из барабана мельницы, что увеличивает время нахождения материала в барабане мельницы. Увеличение длины камеры тонкого измельчения позволяет увеличить тонкость помола за счет более длительного воздействия мелкошаровой загрузки на измельчаемый материал, а снижение транспортирующей способности перегородки υ за счет возможной циркуляции из первой камеры во вторую и обратно, при провороте барабана мельницы на 360º также увеличивает время нахождения материала в мельнице и, соответственно, приводит к повышению дисперсности измельчаемого материала.

Минимальные остатки измельчаемого материала на сите 008 получаются при меньших частотах вращения барабана мельницы ψ, за счет преобладания истирающего воздействия мелющей среды на измельчаемый материал.

Например, для получения продукта с R в 5 % с минимальным расходом электроэнергии необходима циркуляционная нагрузка c, равная 50 %; скорость воздуха V в барабане мельницы – 0,56 м/с; соотношение длин камер (l_2 /l_1) – 1,4; живом сечении перегородки υ – 15 % и относительной частоте вращения барабана мельницы ψ – 0,665.

С увеличением циркуляционной нагрузки наблюдается увеличение параметра R. При этом рост параметра c аналогично параметру V вызывает загрубление материала за счет увеличения

среднего размера выносимой из барабана мельницы частицы измельчаемого материала. Анализ выражения позволяет утверждать, что при загрублении материала должна сокращаться и камера тонкого измельчения и возрастать относительная частота вращения барабана мельницы. Во-первых, это объясняется тем, что возрастает массовая доля измельчаемого материала в барабане мельницы (возрастает циркуляционная нагрузка) на что необходима бóльшая доля ударного воздействия мелющей среды и что обеспечивается бóльшей длиной первой камеры и, во-вторых, большей частотой вращения барабана мельницы, что увеличивает, соответственно, ударное воздействие.

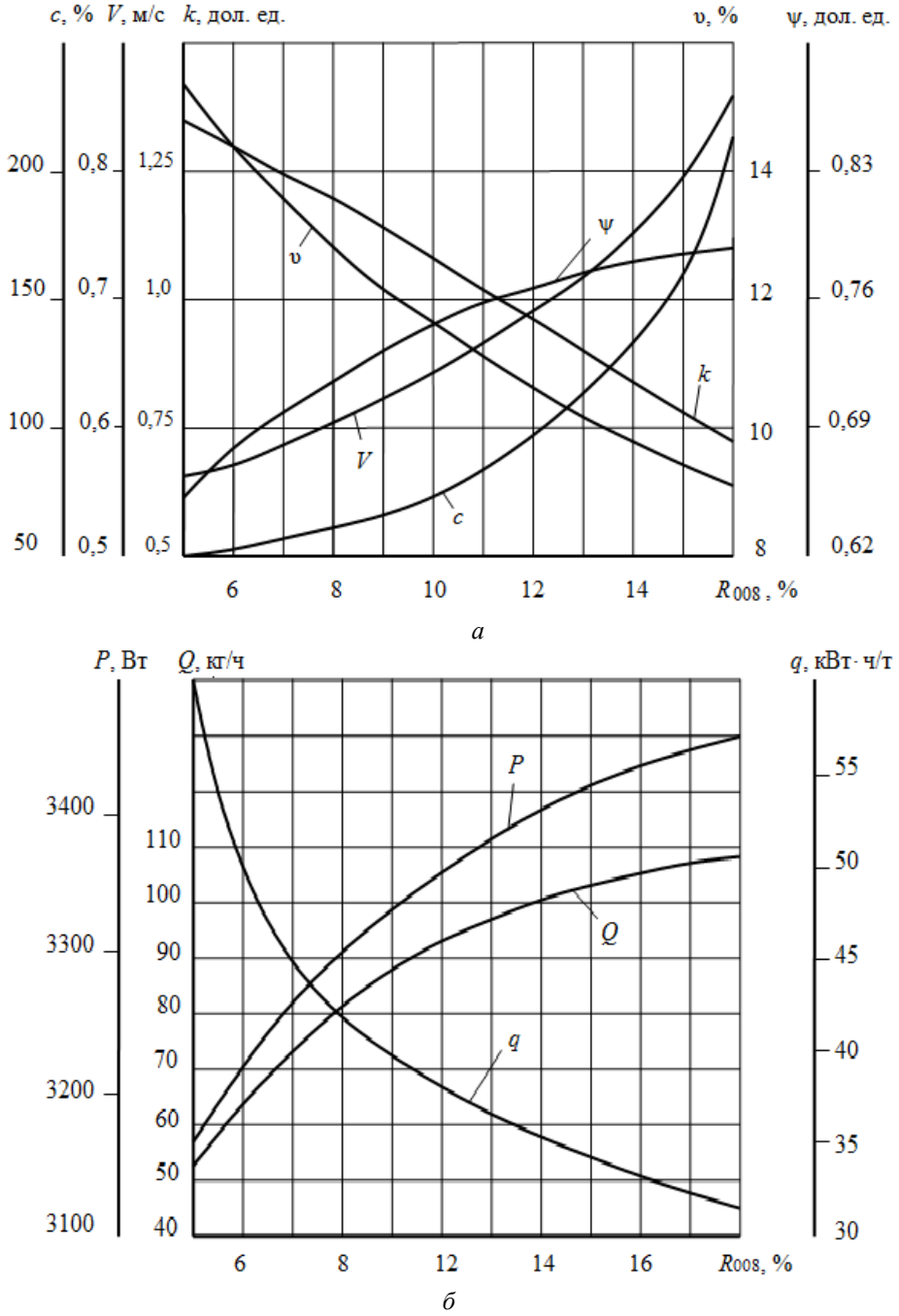


Рис.1. Зависимость оптимизирующих значений входных факторов (*а*) и значений параметров процесса измельчения в шаровых мельницах замкнутого цикла (*б*) от тонкости помола готовой продукции при минимизации удельного расхода энергии

Подставляя найденные в результате решения целевой функции значения варьируемых факторов при ее минимизации (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) в соответствующие уравнения регрессии определим потребляемую установкой мощность P, ее производительность при соответствующем качестве готового продукта Q, и удельный расход энергии q на помол при обеспечении заданных

качественных показателей помольной системы (см. рис. 1, *б*).

Увеличение производительности установки сопровождается и ростом уровня потребляемой ею мощности. При этом максимальный вклад в увеличение параметра *P* оказывают увеличение частоты вращения барабана мельницы и скорость воздуха в барабане мельницы и, в меньшей мере – рост циркуляционной нагрузки. Два оставшихся параметра – k и υ существенного влияния на величину *P* не оказывают, так как не изменяют характер движения мелющей загрузки при измельчении материала. С загрублением материала от 5 до 16 % рост потребляемой мощности составляет 9,5 %, т.е. от 3154 до 3456 Вт.

С целью оптимизации работы помольного агрегата замкнутого цикла для получения минимального расхода электроэнергии в формуле (1) примем следующие значения весовых коэффициентов: $a_1 = 10$, $a_2 = 0$, $a_3 = 0$. Расчет показал, что минимальный расход электроэнергии наблюдается при c = 208 %; V= 0,87 м/с; k =1,45; υ = 8 % и ψ = 0,85 и составляет 24,28 кВт·ч/т. При этом производительность установки составляет 100,40 кг/ч, а потребляемая мощность – 2437 Вт.

Максимальная производительность шаровой мельницы составляет 111,36 т/ч при следующих значениях варьируемых факторов: c = 110 %; V = 0,9 м/с; k = 0,78; υ = 8 % и ψ = 0,75. Мощность, потребляемая установкой, при этом составляет 3125 Вт, при удельном расходе электроэнергии q, равном 28,06 кВт·ч/т.

При оптимизации работы только центробежного сепаратора (шаровая мельница была отключена, а питание центробежного сепаратора осуществлялось автономно) при удельной поверхности порошка, равной 3500 см^2/г максимальная производительность Q воздушного центробежного сепаратора наблюдается при следующих значениях варьируемых параметров: расходе сепарационного воздуха L, равном 375,4 м^3/ч; частоте вращения ротора сепаратора n, равной 732,2 об/мин; аэродинамическом параметре сепаратора μ, равном 93,14 % и составляет 366,5 кг/ч.

Эффективность разделения центробежного сепаратора при этих значениях составляет 74,5 %.

Максимальная эффективность разделения E воздушного центробежного сепаратора наблюдается при следующих значениях варьируемых параметров: расходе сепарационного воздуха L, равном 355,1 м^3/ч; частоте вращения ротора сепаратора n, равной 1348,3 об/мин; аэродинамическом параметре сепаратора μ, равном 79,68 % и составляет 86,33 %.

Производительность центробежного сепаратора при этих значениях составляет 302,56 кг/ч при удельной поверхности готового продукта, равной 4200 см^2/г.

Выводы. В ходе проведения исследований были получены уравнения регрессии работы помольного агрегата замкнутого цикла на основе шаровой мельницы и центробежного сепаратора и предложена функция цели, позволяющая определять оптимальные условия работы как самого помольного агрегата в целом, так и его отдельных элементов. Определены значения уровней факторов, при которых наблюдаются минимальная энергоемкость всего помольного агрегата, его максимальная производительность, максимальная производительность центробежного сепаратора и его максимальная эффективность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Качаев А.Е., Севостьянов В.С. Дезинтегратор с ударно-сдвиговым воздействием на измельчаемый материал // Вестник Белгородского государственного технологического университет им. В.Г. Шухова. 2010. №1. С. 102–105.

2. Шарапов Р.Р. Шаровые мельницы замкнутого цикла. Монография. Белгород. Изд-во БГТУ, 2008. 270 с.

3. Walter H. Duda. Cement – Data – Book. / Walter H. Duda. 1985. Vol. 1. 617 p.

4. Шарапов Р.Р., Уваров А.А. Аспирационные режимы шаровых мельниц замкнутого цикла и их влияние на кинетику измельчения // Вестник Белгородского государственного технологического университет им. В.Г. Шухова. 2008. №4. С. 58–60.

5. Романович А.А. Пресс-валковый измельчитель с устройством для дезагломерации материалов // Вестник Белгородского государственного технологического университет им. В.Г. Шухова. 2013. № 5. С. 74–77.

6. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс. М.: Радио и связь, 1988. 127 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Димитрюк А.А., ст. преп.
Омский государственный педагогический университет

К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ К РАБОТОДАТЕЛЮ В КОНТЕКСТЕ МАРКЕТИНГА ПЕРСОНАЛА

dimitryik@yandex.ru

Для обеспечения поступательного развития организации актуализируется потребность в изучении различных аспектов маркетинга персонала. В частности, для обеспечения динамического равновесия предприятия в рамках качественного и количественного состава сотрудников, важно понимать двустороннюю направленность процесса выбора. Он характеризуется не только выбором предприятием сотрудника, но и выбор сотрудником предприятия. В статье разносторонне рассматриваются различные требования потенциального персонала к работодателю. Предложены основания для классификации данных требований.

Ключевые слова*: маркетинг персонала, технологии работы службы управления персоналом предприятия, требования к работодателю*

В современных условиях народного хозяйства на территории Российской Федерации актуализируется аспект увеличения прибыли предприятия посредством качественной эксплуатации человеческого ресурса. Уровень трудового потенциала организации связан прямо пропорционально с доходами предприятия. В этом ключе всесторонне изучается и описывается работа с персоналом. Службе управления персоналом предприятия очень важно выстроить грамотную работу внутри предприятия, решая вопросы подбора, набора и отбора персонала, который отвечал бы ключевым требованиям предприятия. Для современных динамично развивающихся и стратегически ориентированных организаций построение системы маркетинга персонала на основе комплементарности является очевидной. Но на данный момент ещё не все приняли позицию построения систем маркетинга персонала как определенную философию отношения к собственному персоналу (как существующему, так и будущему) со стороны предприятия, при котором каждый работник рассматривается как клиент предприятия, сотрудничая с которым предприятие может разрешить некоторые свои проблемы, а работник получает возможность удовлетворить собственные потребности и интересы. Большинству работодателей на их уровне функционирования предпочтительна позиция, где маркетинг персонала - это практическая деятельность (функция) служб управления персоналом предприятия по оперативному покрытию потребностей в персонале на основе имеющейся информации о состоянии персонала предприятия и рынка труда.

Таким образом, маркетинг персонала на предприятии должен быть ориентирован на привлечение работника, который своим трудом способен создать потребительскую стоимость, обладающую большей меновой стоимостью, чем его рабочая сила. На данном этапе развития науки и практики классификация требований к потенциальном работнику уже стала классической, и имеет своим выражением четыре базовых типа критериев:

1) *профессионально-квалификационным тип*, обусловленный содержанием и уровнем его знаний, умений, навыков, определяющих возможности работника;

2) *физический тип*, обусловленный его здоровьем и определяющим его работоспособность;

3) *психомотивационный*, обусловленный его психофизиологическими особенностями и определяющих наиболее благоприятный для данного работника мотивационный механизм его профессиональной деятельности;

4) *специфический*, отражающий конкретные желания и предпочтения работодателя в отношении работника.

Несомненно, изучение потенциальных сотрудников, их качеств и потребностей играет важную роль в построении кадровой политики организации. В тоже время восприятие потенциальных кандидатов как потребителей позволяет не только разрабатывать имидж организации как работодателя, но и последующем, простраивать более точную мотивационную карту для своих сотрудников.

На данный момент в науке нет единого по-

нимания классификации требований к работодателю со стороны потенциальных сотрудников (в контексте маркетинга персонала). Исследования ведутся в первую очередь по рынку труда, отдельных его сегментов для разработки своих интересов, например, создания и поддержания имиджа работодателя.

Хочется обратить особое внимание на построение классификации требований, которые могли бы наиболее полно и чётко давать представление не только о запросах, но и о самом кандидате, для дальнейшего соотношения полученной информации с системой мотивации и стимулирования, специфической психологией управления данной организации, организационной культурой и так далее, что в последующем положительно скажется на прохождении процедуры вхождения в должность, процессе адаптации и формирования лояльности к конкретной компании.

Таблица 1

Классификация требований к работодателю

Локализация основания классификации	Основание классификации	Виды требований
Экстернальные	Объективные	Географический Имиджевые Организационные Статусные Объём денежного вознаграждения
	Денежные	Адекватные Неадекватно завышенные Неадекватно заниженные
	Социальная ответственность предприятия	Наличие социального пакета Медицинская страховка Наличие профсоюза Использование социальных технологий развития персонала Уровень организации труда персонала
Интернальные	Потребности человека	Требования по заработной плате, наличию социального пакета Требования к безопасности Определенный уровень социального статуса (признание среди круга коллег, уровень профессии в стране) Уровень возможности к самореализации
	Специфические мотивационные	Требования по достижениям Требования по минимизации неудач Требования реализации мотивации к власти Требования к реализации мотивации к служению
	Уровень притязаний	Адекватные Неадекватно завышенные Неадекватно заниженные
	Когнитивная сложность	Когнитивно простые нечеткие; Когнитивно простые четкие; Когнитивно сложные нечеткие; Когнитивно сложные четкие

Важно отметить, что классификация требований персонала к потенциальному работодателю не может синонимизироваться с основанием для сегментирования рынка труда для организации – субъекта маркетинга персонала. Смещение акцента с удовлетворения только своих потребностей за счет потенциальных сотрудников на взаимовыгодное сотрудничество, где работодатель не подирает себе персонал, а «продает» рабочее место позволяет создать эффект мультипликации синергетического эффекта в данном взаимодействии. Это будет выражено, во-первых, в трудовом потенциале того сотрудника, который будет принят на работу, во-вторых, в трудовом потенциале организации, включения комплементарного элемента в систему мотивации и стимулирования, облегчения построения мотивационной карты и многое другое. Для каждой из сторон-участниц важно, чтобы отклик на запрос был адекватен. Обратимся к рис. 1, иллюстрирующему наше высказывание.

Адекватность отклика на запрос претендента со стороны работодателя не теряет своей актуальности. На данный момент в практической

деятельности, в условиях дефицита кадров, нежелания трудиться у экономически активного населения и осознании того, что предприятие не отвечает запросам и требованиям рынка труда, многие организации предпочитают искажать информацию о характере работ, размере заработной платы и иных параметров. Иногда это может быть обусловлено стремлением к оперативному покрытию потребности в персонале. В данном случае не рассматриваются последствия и риски. Ведь, программа адаптации персонала не сможет удержать персонал в этом случае, а построение специфической коммуникации в период испытательного срока или стажировки в доминирующем реальном секторе экономики указывает на усугубление даже наличествующей ситуации. Таким образом, во избежание потерь, связанных с простоем производства, нехваткой персонала, перегрузкой имеющегося персонала, невозможность или нежелание внесение динамического соответствия запросам внешней среды создают условия, скрывающие в себе заведомо убыточные положение для работодателя.

Рис. 1. Структура адекватных откликов со стороны организации на требование потенциального персонала

Таким образом, важно подчеркнуть не только построение работодателем образа желаемого сотрудника относительно его квалификационного уровня, психофизиологических и психологических особенностей, но ещё и добавление к этому портрету детального представления о том, какие точки соприкосновения будут между организацией и сотрудником. Учитывая описываемую выше классификацию, можно оценить возможность удовлетворить конкретной организацией определенные группы требований. Анализ должен осуществляться последовательно от экстерныльных (внешних) к интернальным (внутренним) параметрам. Далее необходимо оценить потенциал предприятия в рамках объективных, денежных и требований в рамках социальной ответственности. При анализе денежных требований важно определить тот интервал, который будет отвечать плановому фонду на заработную плату, соотнести это с плановым среднесписочным составом и плановой производительностью труда. Это позволит определить соотношение возможностей и обозначить гибкие параметры в рамках маркетинга персонала. Несомненно, стоит отметить, что неадекватно завышенные требования иногда могут удовле-

творяться работодателем, в случае уникальности квалификации сотрудника. Анализ интернальных требований необходимо производить в соответствии с той логикой, которая подходит организации на его стадии жизненного цикла и соответствует общим целям и миссии.

Подводя итог, отметим, что для обеспечения поступательного развития предприятия и его динамического развития, необходимо качественно иное построение отношений с человеческим ресурсом. Особое значение данная коммуникация имеет на входе персонала в организацию. Для минимизации рисков, связанных с неверным принятием решения о принятии сотрудника в организацию, экономически обоснованным будет, во-первых, проведение анализа потребностей потенциальных сотрудников, далее системный анализ потенций организации, в-третьих, определение ключевых точек комплементарности, что должно найти своё отражение в построении мероприятий по маркетингу персонала организации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреева Т., Ломаева А., Морозова О., Петрова Е. HRD — роль непреклонно возрастает... [Электронный ресурс]. URL: http://www.top-personal.ru/issue.html?3386 (дата обращения: 12.06.2014)

2. Грива Е. «Вы можете забрать мои заводы, сжечь мои здания, но оставьте мне моих людей, и они все восстановят»(Генри Форд) [Электронный ресурс]. URL: http://www.top-personal.ru/issue.html?3376 (дата обращения: 02.06.2014)

3. Райтер Г. Для каждого этапа жизненного цикла компании характерно доминирование разного типа людей [Электронный ресурс]. URL: http://www.top-personal.ru/issue.html?3450 (дата обращения: 07.06.2014)

4. Федотов И. Разобрать «молекулу» легко, а вот собрать сложно… [Электронный ресурс]. URL: http://www.top-personal.ru/issue.html?3236 (дата обращения: 11.06.2014)

Таничева Т.С., канд. экон. наук
Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова
(Губкинкий филиал)

МЕХАНИЗМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

tanicheva2003@list.ru

Механизм представляет собой сложную по природе, интегральную по форме, динамично функционирующую организацию, основанную на системе методов, инструментов, рычагов и процедур взаимодействия различных субъектов и объектов.

Относительно малых предприятий механизм понимается нами как определенное передаточное звено, воздействие субъекта на объект. Исходя из системного подхода объектом может быть управляемая система малого предприятия, а субъектом как руководство предприятия, так и в целом малое предприятие.

В ходе исследований выделены внешние и внутренние составляющие механизма обеспечения устойчивого развития малых предприятий, названы наиболее адаптационные его элементы, способные, по нашему мнению, быстрее приспособится к происходящим или произошедшим изменениям в мире, стране, регионе.

Ключевые слова: малые предприятия, механизм, устойчивость, развитие, адаптация.

Развитие малого бизнеса невозможно без грамотного его управления, как со стороны руководства предприятия, так и со стороны государства.

В процессе управления используется множество разнообразных способов, подходов и приемов, в совокупности их определяют как методы управления, задействованные в рамках механизма. Методы занимают особое место в управлении, так как на их базе происходит взаимное обогащение теории и практики. Методы служат целям практического управления, предоставляя в его распоряжение систему правил, приемов и подходов, сокращающих затраты на достижение цели.

В Краткой российской энциклопедии [2] и Новом энциклопедическом словаре [4] дано тождественное понятие механизма – система, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел.

Понятие «механизм» трактуется немного иначе в Большом экономическом словаре [1]:

Система, устройство, определяющее порядок какого-нибудь вида деятельности.

Последовательность состояний, процессов, определяющих собою какое-нибудь действие, явление.

Механизм как целенаправленно функционирующая система методов, инструментов, рычагов и процедур взаимодействия различных субъектов и объектов представляет собой сложную по природе, интегральную по форме, динамично функционирующую организацию. По сути, по содержанию именно организация случайного или целенаправленного объединения систем, самостоятельных составляющих и их взаимосвязей в ходе определенного процесса, осуществляемого в конкретных условиях, и получила название механизма [3].

Собственно, тот или иной способ объединения отдельных составляющих в единый механизм проявляется непосредственно в процессе его функционирования. Главное в механизме — как, каким образом организуется такое объединение. В этом понимании механизм можно представить в виде интеллектуальной системы, технологии или способа функционирования, то есть «ноу-хау», некой модели деятельности, организованной определенным образом [3].

Содержание и последовательности естественных процессов складывались по эволюционно устанавливавшимся связям и зависимостям осуществления процедур или функционирования систем. Многие из них наблюдаются, целенаправленно изучаются и адаптируются человеком в тех или иных интересах. Состав и содержание устоявшихся конфигураций и внешних взаимосвязей этих явлений также отражаются в сознании человека некой интеллектуальной моделью построения и осуществления механизма какой-либо организации.

Со временем осмысление принципов действия этих механизмов на основе общего развития сознания и действия позволило человеку широко и разнообразно применять их с целью создания и использования новых, смешанных организаций.

Наиболее распространенное практическое представление механизма связано с материальной, субъективной организацией, создаваемой и функционирующей с определенными целями.

Обобщая все определения, нами сформулировано понятие «механизм» как способ, опреде-

ляющий последовательность мер, условий, направленных на улучшение каких-либо действий, явлений, процессов.

В нашем исследовании «механизм» будет рассматриваться относительно малых предприятий. Как известно, все организации являются системами: закрытыми или открытыми. Малый бизнес является открытой системой, так как он взаимодействует с внешней средой, не является самообеспечивающимся, зависит от информации, поступающей из вне.

Гибкость малых предприятий дает им возможность формировать адаптационный механизм, а его наличие влияет на устойчивость этого сектора экономики.

Механизм понимается как определенное передаточное звено, воздействие субъекта на объект. Исходя из системного подхода, объектом может быть управляемая система малого предприятия, а субъектом как руководство предприятия, так и в целом малое предприятие, а субъектом, воздействующим на него посредством экономических мер, – государственные органы разного уровня.

Таким образом, можно выделить внешние и внутренние составляющие механизма обеспечения устойчивого развития малых предприятий (рис. 1).

Устойчивость развития малых предприятий зависит от различных уровней управления: федеральных, региональных, местных и менеджмента организации. Сюда относятся регулирование, содействие, принципы и методы государственной политики.

Согласно методике оценки финансовой устойчивости по достаточности источников средств для формирования запасов предприятия выделяются типы финансовой устойчивости малого предприятия (МП). Они определяются соотношением запасов (З), собственного капитала (СК), внеоборотных активов (ВнА), долгосрочного заемного капитала (ДЗК), а также краткосрочных кредитов и займов (КрКрЗ).

Внешние составляющие обеспечения механизма устойчивого развития применительно к территории, где функционирует малое предприятие, могут включать:

1.Законодательство о малом бизнесе, которое должно регулировать общие вопросы деятельности предприятий этой сферы независимо от их организационно-правовой формы. Сюда входят критерии малых и средних предприятий, вопросы государственной поддержки малого бизнеса, налогообложения и др.

2.Налоговые льготы. Специальное регулирование налогообложения субъектов малого предпринимательства является одним из способов стимулирования их деятельности.

3.Субсидии. Это финансирование на бесплатной и безвозвратной основе.

4.Дотации – это денежные средства, выделяемые из федерального бюджета для поддержки малых предприятий при недостаточности их собственных доходов.

5.Кредитную поддержку. Финансовую политику поддержки малого предпринимательства на федеральном уровне осуществляет Федеральный фонд поддержки малого предпринимательства путем реализации за счет бюджетных и внебюджетных источников Федеральной программы государственной поддержки малого предпринимательства, государственным заказчиком которой он является. На региональном и муниципальном уровнях данную функцию выполняют региональные и муниципальные фонды поддержки малого предпринимательства на основе соответствующих региональных и муниципальных программ. Главной целью финансовой политики государства в отношении малого бизнеса является устранение неблагоприятного положения малых предприятий на рынке кредитных и инвестиционных ресурсов в силу их недостаточной финансовой устойчивости и залогоспособности, а также целевое финансирование отдельных высокоэффективных программ и проектов, позволяющих раскрыть внутренний потенциал малых предприятий, обеспечить их поступательное развитие и повышение конкурентоспособности.

6.Лизинг. Применение лизинговых услуг в хозяйственной практике позволяет начинающим предпринимателям открыть или значительно расширить бизнес даже при весьма ограниченном стартовом капитале, так как лизинг обеспечивает получение оборудования без его единовременной и полной оплаты, позволяет организовать новое производство без привлечения крупных финансовых ресурсов. Таким образом, используя механизм лизинга, лизингополучатель решает вопросы приобретения оборудования и его финансирования почти одновременно.

7.Франчайзинг — это партнерский бизнес, в котором один из партнеров — успешно и надежно ведущая свое дело компания (франчайзер), а другой партнер — начинающий новое дело предприниматель (франчайзи). Для франчайзера франчайзинг — это эффективнейший способ развития своего дела. Этот способ основан на идеях построения многочисленной сети франчайзи и хорошо отработанных технологиях территориального развития бизнеса.

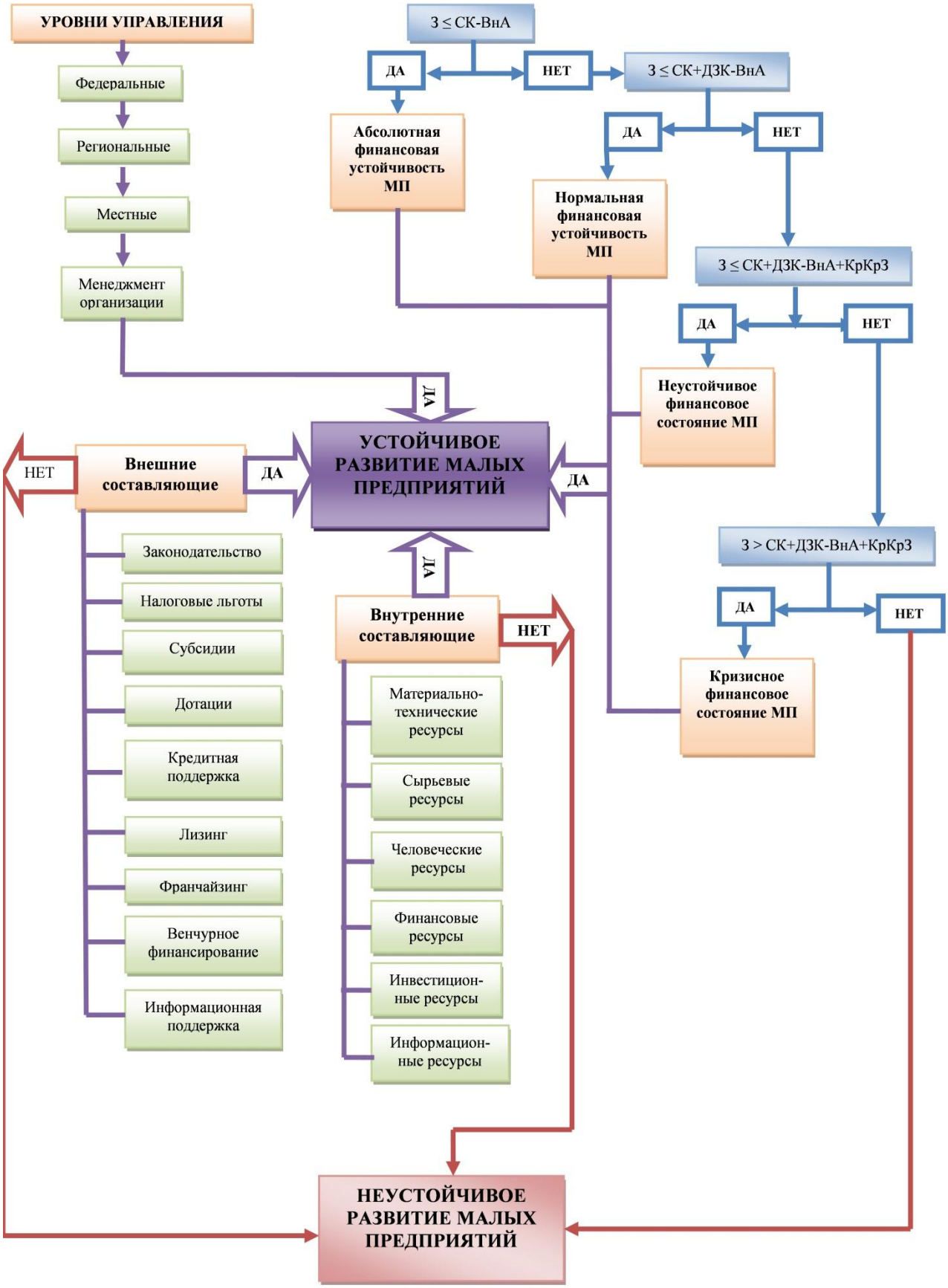


Рис. 1. Механизм обеспечения устойчивого развития малых предприятий

МП – малое предприятие;
З - запасы;
СК - собственный капитал;
ВнА - внеоборотные активы;
ДЗК - долгосрочный заемный капитал;
КрКрЗ - краткосрочные кредиты и займы.

Франчайзер передает франчайзи готовую нишу рынка, свой бренд, обеспечивает всесторонней помощью. Из множества определений франчайзинга, на наш взгляд, наилучшим образом подходит такое: франчайзинг – это метод тиражирования успешных малых предприятий. Указанный метод весьма эффективен благодаря двум ключевым франшизным технологиям: практическому обучению бизнес-процессам и системе субфранчайзинга, позволяющей строить сетевой бизнес на больших территориях.

8.Венчурное финансирование. Венчурный капитал – это капитал, используемый для осуществления прямых частных инвестиций, который обычно предоставляется внешними инвесторами для финансирования новых, растущих компаний. Представляет интерес выделение отличительных черт венчурного финансирования малых предприятий:

— отличается от кредитования тем, что денежные средства предоставляются без условия возврата их через заранее установленный срок и без выплаты процентов;

— осуществляется в малые предприятия без предоставления ими какого-либо залога или заклада в отличие, например, от банковского кредитования;

— цели и условия предоставления средств фирмами рискового капитала отличаются от мотивов деятельности других, традиционных инвесторов.

9.Информационную поддержку. Современное общество является по своей сути информационным. Это открывает для бизнеса новые возможности и порождает соответствующие идеи. Можно утверждать, что оптимальное обеспечение предприятий информационными ресурсами является в настоящее время основой для успешного развития бизнеса и повышения его эффективности. Особенно актуально вышесказанное для малых предприятий, так как они наиболее остро ощущают проблемы формирования благоприятной конкурентной среды и поиска экономичных способов продвижения своей продукции на рынке товаров и услуг. Существование малых предприятий зависит от того, насколько подробно, своевременно и качественно удается отслеживать информацию о рынках и товарах, с которыми они работают. Такая информация может обеспечить стратегическое преимущество перед конкурентами. Ситуация существенно усложняется при работе на нескольких рынках, находящихся в разных регионах. Информации и источников ее получения может быть очень много.

Внутренние составляющие механизма обеспечения устойчивого развития малых предприятий связаны с:

1.Материально-техническими ресурсами. Для того чтобы нормально, бесперебойно работать, каждое малое предприятие должно своевременно получать необходимые ему материалы, топливо, энергию в том составе и количестве, которые нужны для ведения процесса производства. Эти материальные и энергетические ресурсы должны быть рационально использованы, чтобы увеличить выпуск продукции при том же количестве выделенных материалов и топлива и снизить ее себестоимость.

2.Сырьевыми ресурсами – совокупность имеющихся в стране предметов труда, которые используются непосредственно для производства различной промышленной продукции. Под сырьем (сырым материалом) понимают всякий предмет труда, на добычу или переработку которого затрачен труд и который под его воздействием претерпел определенные изменения.

3.Человеческими ресурсами. Работник сегодня – не простой исполнитель, а стратегический ресурс малого предприятия, основа его конкурентоспособности.

Основные изменения в организации труда на современном предприятии продиктованы необходимостью учитывать как внешние, так и внутренние аспекты деятельности, не только приоритеты потребителей, но и потребности и достоинства работников. Само предприятие уже не может с легкостью заменять одного работника другим, ибо именно индивидуальные способности составляющих его личностей служат залогом выживания предприятия и успеха на рынке. Результат этого – возрастающая зависимость малого предприятия от ее персонала.

Высококвалифицированный специалист стремится сотрудничать с предприятием, продавая его владельцам не столько свою способность к труду, сколько конкретные результаты интеллектуальной деятельности.

Таким образом, человеческие ресурсы представляют собой совокупность различных качеств людей, определяющих их трудоспособность к производству материальных и духовных благ, и являются обобщающим показателем развития общественного производства.

4.Финансовыми ресурсами, которые представляют собой совокупность всех денежных средств, имеющихся в распоряжении малых предприятий для формирования необходимых активов в целях осуществления всех видов деятельности как за счёт доходов, накоплений и капитала, так и за счёт различного вида поступлений.

Финансовые ресурсы предназначены:

— для выполнения финансовых обязательств перед бюджетом, банками, страховыми организациями, поставщиками материалов и товаров;

— осуществления затрат по расширению, реконструкции и модернизации производства, приобретения новых основных средств;

— оплаты труда и материального стимулирования работников предприятий;

— финансирования других затрат.

Основным источником финансовых ресурсов малого предприятия является его прибыль от производственной деятельности.

Наличие в достаточном объёме финансовых ресурсов, их эффективное использование, предопределяют хорошее финансовое положение малого предприятия, платёжеспособность, финансовую устойчивость, ликвидность. В этой связи важнейшей задачей малых предприятий является изыскание резервов увеличения собственных финансовых ресурсов и наиболее эффективное их использование в целях повышения эффективности работы предприятия в целом.

Эффективное формирование и использование финансовых ресурсов обеспечивает финансовую устойчивость малых предприятий, предотвращает их банкротство.

5.Инвестиционными ресурсами. Все направления и формы инвестиционной деятельности предприятия осуществляются за счет формируемых им инвестиционных ресурсов. От характера формирования этих ресурсов во многом зависит уровень эффективности не только инвестиционной, но и всей хозяйственной деятельности предприятия.

Инвестиционные ресурсы представляют собой часть совокупных финансовых ресурсов предприятия, направляемых им для осуществления вложений в объекты реального и финансового инвестирования.

6. Информационными ресурсами. Информацию в работе малого промышленного предприятия можно разделить на коммерческую, техническую, оперативную.

Коммерческая информация отвечает на вопросы: какую продукцию и в каком количестве необходимо изготовить; по какой цене и кому ее реализовать; какие расходы потребуются для ее производства.

Техническая информация дает характеристику продукции, описывает технологию ее изготовления, необходимые сырье и материалы для ее производства, при помощи каких машин, оборудования, инструментов и приемов, в какой последовательности должна вестись работа.

На основе оперативной информации выдаются задания персоналу, осуществляется его расстановка по рабочим местам, контроль, учет и регулирование хода производственного процесса, корректировка управленческих и коммерческих операций.

При помощи информации все компоненты действующего малого предприятия связываются в единый синхронно функционирующий комплекс, нацеленный на производство заданного вида продукции соответствующего количества и качества.

Из всех составляющих механизма обеспечения устойчивого развития малых предприятий можно выделить те, которые позволят им быстрее принять изменившиеся условия среды, то есть «пройти» адаптацию.

Адаптация – это приспособление, а также сам процесс выработки приспособлений [4].

На наш взгляд, адаптационный механизм устойчивого развития малых предприятий – это та система мер и ресурсов, которая позволяет им быстрее приспосабливаться к меняющимся внешним и внутренним условиям, не утрачивая при этом стабильности и не ухудшая финансового положения.

Наиболее адаптационными составляющими механизма обеспечения устойчивого развития малых предприятий, по нашему мнению, могут быть:

1.Внешние: налоговые льготы, субсидии, дотации, кредитная поддержка, венчурное финансирование.

2.Внутренние: человеческие ресурсы, финансовые ресурсы, инвестиционные ресурсы.

Каждая из этих составляющих адаптационного механизма обеспечения устойчивого развития малых предприятий способна, по нашему убеждению, быстрее приспособится к происходящим или произошедшим изменениям в мире, стране, регионе, а также сохранить или улучшить свою финансовую устойчивость.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большой экономический словарь / под ред. А.Н.Азриляна. 6-е изд., доп. М.: Институт новой экономики, 2004. 1376 с.

2.Краткая российская энциклопедия. Т.2 (К-Р) / под ред. В.М.Карева. М.: Большая Российская энциклопедия, ОНИКС 21 век, 2003.

3.Латфуллин Г.Р., Райченко А.В. Теория организации: Учебник для вузов. 2-е изд., доп. и перераб. (+CD). СПб.: Питер, 2008. 464 с.

4.Новый энциклопедический словарь. М.: Большая Российская энциклопедия: РИПОЛ классик, 2007. 1456 с.

Щетинина Е.Д., д-р экон. наук, проф.,
Старикова М.С., канд. экон. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

УПРАВЛЕНИЕ ИЗДЕРЖКАМИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ БИЗНЕС-СТРАТЕГИЙ

s_ms@bk.ru

В статье приведен анализ динамики развития инновационной деятельности в России с оценкой структуры затрат на НИОКР, числа исследователей и организаций, занимающихся инновациями, видов инноваций. Критически осмыслены положительные и проблемные стороны российской инновационной системы. Исследовано место инновационного потенциала в системе экономических возможностей предприятия. Определены основные характеристики издержек инновационной деятельности в условиях экономики знаний и приведены подходы к оценке эффективности создания и коммерциализации инноваций.

Ключевые слова: *инновации, коммерциализация, инновационная система, инновационный потенциал, издержки инновационной деятельности, бизнес-стратегия.*

По результатам многочисленных исследований экономическая отдача инвестиций в инновации выше, чем в любых других сферах применения финансовых ресурсов и находится на уровне 35-50%. Вместе с тем, процент коммерциализированных инновационных идей в мировой экономике оценивается ниже 50%. Условия инновационного развития российских предприятий во многом формируются государственной политикой в области науки и исследований: в отличие от европейских государств, где большая часть инвестиций в инновации осуществляется бизнесом, в России доля бюджетных средств в затратах на исследования и разработки превышает 50 % и значительно увеличивается за последние годы (рис.1).

Рис. 1. Структура внутренних затрат на исследования и разработки по источникам финансирования в Российской Федерации в 2000 и в 2012 годах, % [1]

По оценкам экспертов [2], российская инновационная система имеет такие положительные черты, как:

– значительные природные ресурсы и интеллектуальный капитал;

– высокий уровень и охват населения образованием в области науки и техники;

– сформированная научно-инженерная культура;

– наличие центров создания передового опыта с высокой международной репутацией в ключевых областях науки и техники;

– рост числа фирм, в том числе новых, способных завоевывать конкурентные преимущества и использовать рыночные возможности благодаря инновациям;

– приверженность правительства модернизации и инновационной модели развития;

– высокая отдача от использования большинства инструментов инновационной политики;

– качественные и актуальные инновационные стратегии в ряде пионерных регионов.

С другой стороны, ей свойственны и проблемные зоны:

– низкий абсолютный уровень инвестиций в инновации;

– препятствия развитию бизнеса, неразвитость рыночной среды;

– недостаточная эффективность государственных организаций, получающих значительные объемы финансирования исследований и разработок;

– незрелые и недостаточно активно внедряемые инновационные институты и инфраструктура (сети знаний, законодательство в области защиты интеллектуальной собственности);

– несбалансированные международные связи;

– подчиненность задач инновационной системы текущей политической ситуации.

Россия постепенно исчерпала возможности быстрого восстановительного роста на основе существующих материальных ресурсов и человеческого капитала. В условиях зависимости экономки страны от мировых цен на нефть и газ инновационная деятельность предприятий должна быть ориентирована на рост производительности труда, диверсификацию отраслей народного хозяйства, повышение качества используемых ресурсов и создаваемых продуктов, на обеспечение экологической устойчивости, в том числе за счет повышения энергоэффективности. Однако по ряду ресурсных показателей инновационной деятельности наблюдается стагнация: не увеличивается удельный вес затрат на исследования и разработки в структуре ВВП (рис. 2), снижается доля исследователей в структуре занятых в экономике Российской Федерации, остается относительно стабильным удельный вес исследовательских организаций в общем числе организаций. Вместе с тем размер затрат на исследования и разработки в абсолютном выражении вырос с 2000 года в 9,1 раз, составив в 2012 году 699,9 млрд рублей (около 20 млрд долл. США).

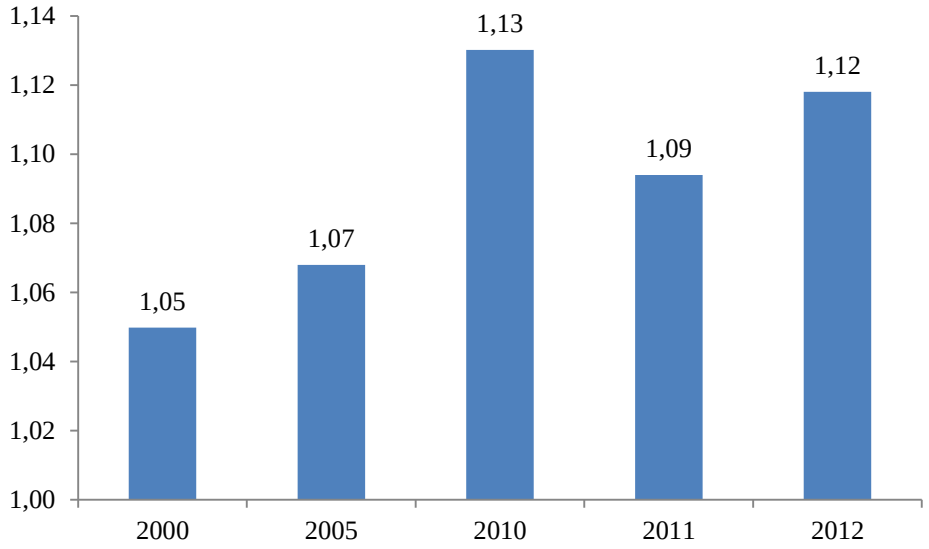


Рис. 2. Динамика удельного веса затрат на исследования в ВВП Российской Федерации, % [3]

Применительно к инвестициям в НИОКР недостаточность ресурсов становится общемировой проблемой: растущий уровень общемировой конкуренции в условиях прозрачных границ делает необходимыми значительные инвестиции в разработку и защиту новых продуктов и технологий. Формирование достаточных бюджетов инновационной деятельности становится возможным для предприятий, образующих новые организационные формы в рамках экономической интеграции.

Затраты в инновационной деятельности сосредоточены в сфере конструкторских разработок и приобретения элементов технологии для производства новой продукции, на долю которых приходится около 75% всех затрат на исследования и разработки. При этом имеет место явно недостаточный уровень расходов на маркетинговые исследования, что, на наш взгляд, является основной причиной низкой коммерциализации инноваций. Свыше 77% всех маркетинговых затрат в инновационной деятельности осуществляется в отраслях с ярко выраженной ориентацией на конечного потребителя – в пищевой промышленности и в производстве электрооборудования, электронного и оптического

оборудования. Одновременно в структуре затрат на исследования и разработки расходы на маркетинг занимают не более 2,1% независимо от отраслевой принадлежности предприятий.

Численность занятых в экономике России исследователей уменьшается на 1% ежегодно и составляет в 2012 год 726 тыс. человек (рис. 3).

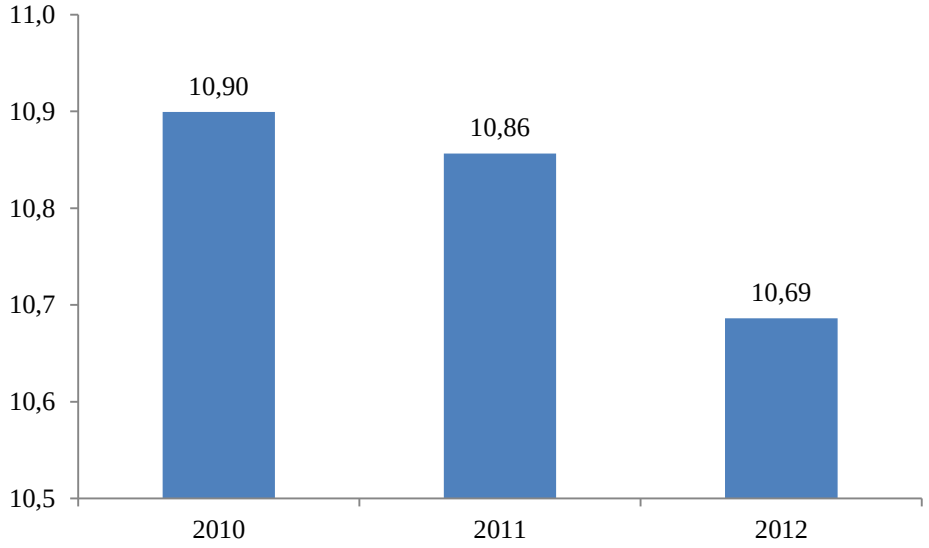


Рис. 3. Динамика числа исследователей, человек на 1000 работников, занятых в экономике Российской Федерации [1]

Число организаций, вовлеченных в исследования и разработки в России, снизилось на 13% по сравнению с 2000 годом (рис. 4). Вместе с тем, в краткосрочном тренде имеется позитивная динамика: число исследовательских компаний увеличилось с 2010 года на 2% и составило в 2012 году 3566 единиц.

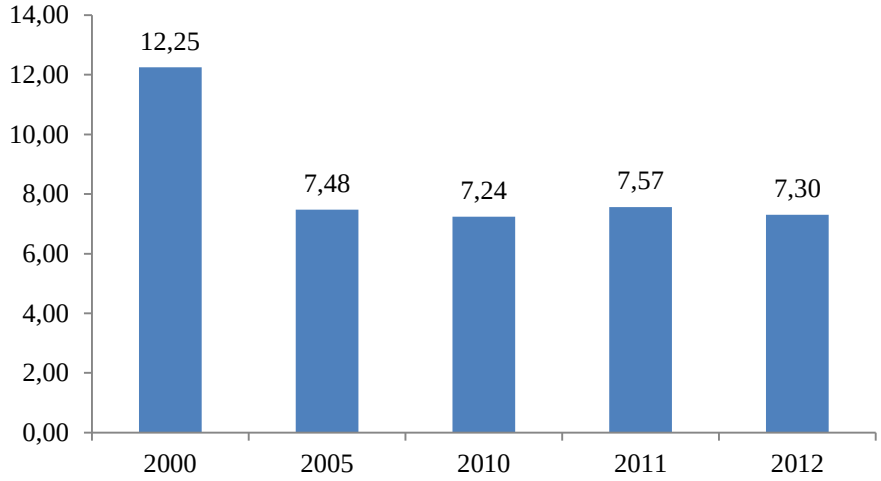


Рис. 4. Число организаций, инвестирующих в исследования и разработки, единиц на 10000 организаций, действующих в экономике Российской Федерации [3]

Увеличивается удельный вес организаций, осуществлявших инновации (рис. 5).

Ориентированность инноваций на технологические изменения стимулируется проводимой государством инновационной политикой, направленной на трансформацию структуры экономики, повышение производительности труда и экономической безопасности, увеличение вклада высокотехнологичных отраслей в формирование ВВП. К отраслям, в которых отмечается относительно более высокий процент компаний, осуществляющих технологические инновации, относятся производство нефтепродуктов (более 30%), химическая промышленность (свыше 21%), металлургия (более 13%), машиностроение (более 14%), производство электроники, электрического оборудования и оптики (более 25%), производство транспортных средств (более 20%).

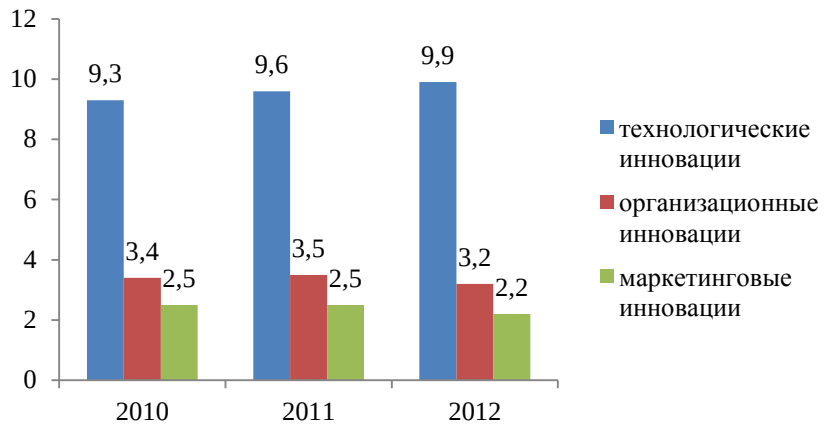


Рис. 5. Удельный вес организаций, осуществляющих разные типы инноваций, в общем числе организаций [1]

Следует отметить, что для направлений экономической деятельности с более выраженной инновационной активностью характерны более глубокие интеграционные внутриотраслевые связи.

Таким образом, основными проблемами российской инновационной политики выступают недостаточность финансирования, отсутствие рыночной ориентации научных исследований и разработок, незаинтересованность бизнеса в финансировании разработки и внедрения новшеств. Последняя возникает из-за недостаточной насыщенности рынков и возможности обеспечения устойчивого роста бизнеса на них без внедрения инноваций с тем уровнем интенсивности, который принят в глобальных компаниях. Тем не менее, расширение торговых связей России, вступление ее в ВТО обнаружат необходимость переработки бизнес-стратегий уже в краткосрочной перспективе. Экономический потенциал предприятий формируется из множества элементов [4, 5, 6, 7], однако в нем можно выделить относительно стабильные компоненты и составляющие, от которых зависит скорость развития, которые являются драйверами роста – динамические компоненты, к числу которых относятся возможности развития инновационной деятельности (рис. 6).

Осознание предприятиями необходимости конкурировать на основе коммерциализации инноваций сопровождается формированием инфраструктуры инновационной сферы; трансформационными процессами организационной структуры предприятий, занимающихся инновационной деятельностью.

Успех реализации долгосрочных планов развития компаний на рынках с высокой конкуренцией обусловлен скоростью продвижения инноваций, способностью формировать взаимовыгодные отношения со всеми участниками инновационного процесса на основе учета издержек инновационной деятельности. В этой связи следует отметить актуальные характеристики затрат в системе формирования и коммерциализации инноваций (рис. 7).

Целесообразно различать издержки инновационной деятельности, направленные на создание инноваций и необходимые для продвижения инноваций. Успех коммерциализации инноваций определяется эффективностью их продвижения, в процессе которого предприятие осуществляет выбор из трех альтернатив: 1) осуществлять коммерциализацию собственными силами, за счет собственного потенциала; 2) осуществлять ее с помощью посредников (возможно с частичной потерей прав); 3) инвестировать в ресурсы по коммерциализации (например, создать у себя внедренческую фирму). К критериям выбора решения относятся скорость, затраты и прибыль внедрения. Приоритетность критериев различна в каждом конкретном случае. Предприниматель определяет, что важно в инновационном процессе на текущий момент: быстрота получения прибыли, мультипликативность распространения эффекта, сумма дохода, репутация новатора. Значимость приоритетов зависит от того, кем являются потребители, какова конкурентная среда, условия рынка, каков прогнозируемый срок жизни внедрений и т.д. Также следует учесть, что в прибыль от коммерциализации инноваций включает часть прибыли, которая образуется от внутреннего применения инноваций (новшества), то есть, для собственных нужд. Поэтому при определении эффекта от коммерциализации инновации необходимо учитывать вмененные издержки, то есть те расходы, которые несла бы компания, если бы приобретала данное ноу-хау или технологический секрет на стороне для использования в своем бизнесе.

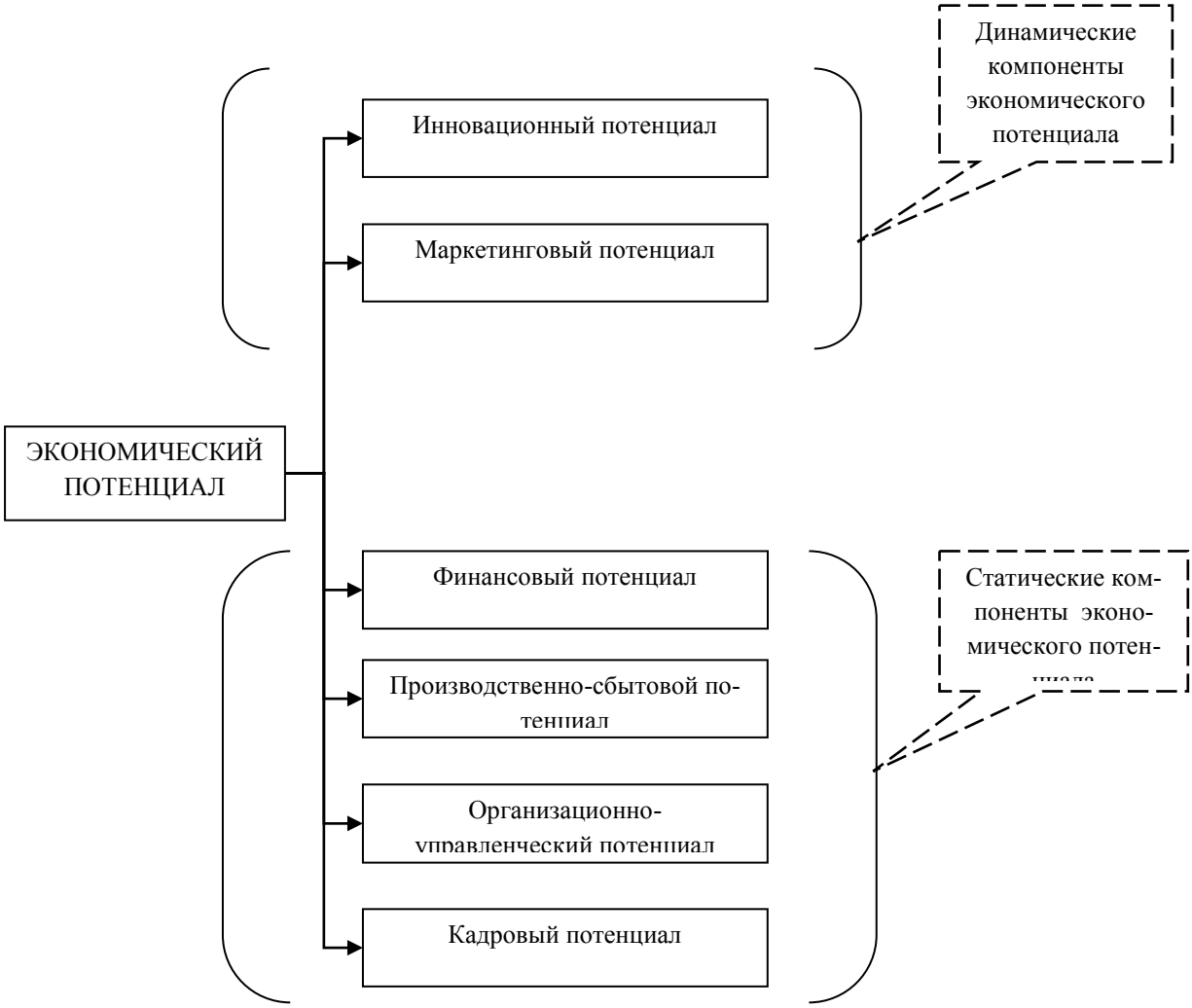


Рис. 6. Обобщенная схема экономического потенциала предприятия

Традиционный подход к пониманию издержек	**Современный подход к пониманию издержек**
Совокупность потребленных ресурсов всех видов	Возникновение в рамках логистической цепи
Текущий характер	Совокупный характер, учет стратегических целей
Относятся к периоду возникновения	Долговременный период анализа
Реально понесенные	Учет альтернативных издержек
Функция от объема	Функция от времени

Рис. 7. Основные характеристики издержек инновационной деятельности

Таким образом, экономическая отдача инвестиций в инновации оценивается выше, чем в других сферах вложения инвестиций, что ставит задачи по управлению процессами коммерциализации и учету различных факторов эффективности внедрения, продвижения и использования инноваций. В условиях российской действительности необходимо учитывать существующие особенности, связанные с преобладающей долей бюджетных источников финансирования исследований и разработок, незрелостью инновационной системы и одновременно высоким уровнем охвата населения образованием в области науки и техники и ростом числа фирм, способных завоевывать конкурентные преимущества и использовать рыночные возможности благодаря инновациям. Российские компании приходят к осознанию повышенной значимости создания и внедрения инноваций, как основного, наряду с маркетинговой деятельностью, драйвера экономического роста. Решение вопросов оценки эффективности коммерциализации инноваций связано с учетом вмененных доходов и альтернативных издержек создания и продвижения новшеств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российский статистический ежегодник. 2013: Стат.сб./Росстат. М., 2013. 621 с.

2. Hutschenreiter, G., M. Keenan, 2014. Trends in innovation OECD Reviews of Innovation Policy: Russian Federation and the Netherlands. OECD Directorate for Science,Technology and Industry. URL: http://www.oecd.org/innovation/inno/oecdreviewsofinnovationpolicy.htm. (дата обращения: 10.08.14).

3. Инвестиции в России. 2013: Стат.сб./ Росстат. М., 2013. 292 с.

4. Куприянов С.В., Борзенкова К.С. Потенциал промышленного предприятия малого бизнеса: оценка и повышение эффективности использования. Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. 135 с.

5. Старикова М.С., Микалут С.М. Анализ и развитие подходов к оценке маркетингового потенциала территории [Электронный ресурс] // Организационный и проектный менеджмент. 2013. № 3. URL: http://www.organization-and-project-management.ingnpublishing.com/archive/2013/release_3_5_july-september (дата обращения: 15.08.2014).

6. Рудычев А.А., Гетманцев А.А. Проблемы оценки инновационного потенциала прмышленного предприятия // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 4. С. 64.

7. Щетинина Е.Д., Полярус А.В. Методические подходы к оценке коммуникационного потенциала промышленного предприятия // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 3. С. 133-136.

Рощупкина В.Н., ст. препод.,
Каракулова М.А., ст. препод.
Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова
(Губкинский филиал)

ВЛИЯНИЕ АМЕРИКАНСКОЙ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОСТИ НА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

v.bravkova@gmail.com

Соединенные Штаты Америки сегодня являются главным мировым игроком, а их «исключительное» могущество - гарантией «глобальной стабильности». Несмотря на то, что применение санкций как инструмента внешней политики малоэффективно и в основном никогда не приносит ожидаемых результатов, с подачи американцев продолжается расширение санкций против финансового, энергетического и оборонного секторов России (при том, что далеко не вся Европа одобряет такие меры). Проводимая Вашингтоном эскалация геополитической напряженности с Россией приводит к снижению в Еврозоне макроэкономических показателей. В первом полугодии 2014 года ни в одной из ее крупнейших экономик роста не наблюдалось. Замедлился он и у ведущих развивающихся стран: Китая, Индии, Бразилии и России.

Ключевые слова: *макроэкономические показатели, американская исключительность, стратегия, Еврозона, экономика России, санкционная политика.*

Проблема взаимоотношения политики и экономики существует еще с формирования политической сферы жизни общества. Однако на каждом конкретном историческом этапе его развития данная проблема встает по-новому, со специфическими особенностями. Особую актуальность она приобретает в периоды замены одних общественных и экономических отношений, политических структур, институтов и соответствующих им взглядов, другими. [1] Так дело обстояло на протяжении всей истории развития человечества, а в последнее время решающая и многогранная роль экономики и политики в жизнедеятельности мирового сообщества проявляется более выразительно.

Согласно концепции материалистического понимания истории, сформулированной в XIX в. К. Марксом, взаимосвязь экономики и политики носит причинно-следственный характер: экономические явления выступают причиной, а политические – следствием. [3]

Сегодня данная теория доказала свою несостоятельность, причина и следствие в схеме Маркса поменялись местами. Можно констатировать факт фундаментального характера политической власти США, контролирующей экономическую мощь остальных 193 стран мира. Содержание экономики, тех или иных экономических решений и действий в конечном счете определяются политическими интересами Вашингтона.

Еще во второй половине XX в. американцы разработали стратегию «управления кризисами», которая предполагает искусственное формирование или использование существующих кризисов с доведением их до военных конфликтов, изматывание в них противника до полного поражения или максимального ослабления. [2] При этом США и их союзники занимают «положение судьи», что собственно мы наблюдаем сегодня на примере Украины (стратегия применялась и при распаде СССР и Югославии). Другими словами, политическая власть одного государства служит ключом к экономической атаке (обороне) других государств и является главным инструментом в «корректировке» жизни всего человечества.

Экономика и политика неотделимы от правовых норм, которые регулируют данные отношения, устанавливая «правила игры». Важная роль отводится и нормам морали как существующим представлениям о ценностях, на основе которых должна строиться жизнь любого общества. Но сегодня мораль почему-то зависит от политической установки США, вследствие чего Россия постоянно сталкивается с необходимостью решения сложных вопросов современной экономической (политической) действительности.

Экономика России и до украинского конфликта демонстрировала слабость, а в условиях обмена санкциями испытывает дополнительное давление, в результате чего инвесторы забирают свои деньги из экономики страны.

Мягко говоря, не понятны действия Вашингтона, поскольку санкционная политика всегда наносит определенный вред и тем, кто использует данный инструмент. Уже имеются определенные цифры потерь, которые понесет европейский (да и американский) бизнес в торговых отношениях с Россией в результате ответных мер с ее стороны. А то, что уже было

сделано по поводу ограничений завоза продовольствия, принесет скорее больше плюсов, чем минусов, поскольку стимулирует развитие российского сельского хозяйства, освобождая хорошо освоенные западными товаропроизводителями рынки.

С другой стороны, просматривается следующая схема действия американских стратегов: для того чтобы не допустить участия страны А в усилении страны Б, нужно привлечь страну А на свою сторону. Простая и понятная цель – Европа, позволившая себе определенную независимость, возвращена в американскую обойму, а НАТО вновь поднялось над ЕС и принимает решения по большинству аспектов европейской внешней и внутренней политики. Поэтому кризисы и угрозы намеренно разрабатываются для продолжения агрессивной политики завоеваний и социально-экономического подчинения.

На фоне таких событий в первом полугодии 2014 года российская экономика показала снижение курса национальной валюты, экономический рост и объемы ВВП ожидаемо замедлились, увеличился отток капитала, что привело к росту уровня инфляции.

Приведем прогнозные данные макроэкономических показателей России на ближайшие годы в таблице 1 [7].

Таблица 1

Прогноз ключевых макроэкономических показателей России на 2014-2016 гг.

Показатель	2014			2015			2016		
	Пессимистический	Базовый	Оптимистический	Пессимистический	Базовый	Оптимистический	Пессимистический	Базовый	Оптимистический
Среднегодовая цена нефти марки Urals (Brent), $ за баррель	99,0	106,7	104,0	90,5	103,5	100,0	85,0	98,5	100,0
Курс доллара по отношению к рублю (среднегодовой), руб./$	37,0	36,0	-	39,7	37,3	37,0	40,8	38,5	37,9
Курс евро по отношению к рублю (среднегодовой), руб./евро	50,7	48,7	-	56,6	49,6	50,0	58,9	52,9	51,2
Изменение ВВП, %	-0,6	0,3	1,1	-0,7	1,2	3,2	-0,7	1,9	3,8
Изменение индекса потребительских цен (инфляция), %	7,2	6,7	5,2	7,6	5,6	5,5	5,8	5,2	4,0
Изменение индекса цен производителей промышленных товаров, %	5,3	5,2	-	-	4,5	3,3	3,5	3,4	-
Изменение индекса промышленного производства, %	-	1,0	1,6	-	1,3	2,7	-	1,6	2,9
Изменение инвестиций в основной капитал, %	-3,5	-3,9	-0,1	-0,9	0,9	6,1	0,9	2,2	7,3
Изменение оборота розничной торговли, %	0,8	1,7	2,4	0,3	2,4	3,3	2,2	3,0	4,1
Изменение реальных располагаемых доходов населения, %	-	0,7	0,9	-	1,7	2,5	-	2,9	3,7
Изменение среднегодового реального эффективного курса рубля, %	-8,7	-6,8	-5,4	-4,8	-1,1	0,1	-2,2	-1,0	-0,8
Индекс РТС на конец года, пунктов	1175	1460	-	-	-	-	-	-	-

Снижение макроэкономических показателей просматривается и в Еврозоне.

Из-за слабости двух самых больших экономических систем в 2014 году Международный валютный фонд сократил свой прогноз экономического роста. [5] По последним прогнозам МВФ мировая экономика вырастет в 2014 году на 3,4%, что меньше, чем в апрельском прогнозе (3,7%). МВФ прогнозирует ускорение глобального роста до 4,0% в 2015 году. При этом рост американской экономики к концу 2014 года ожидается на 1,7%, что будет самым слабым ростом за последние пять лет. Прогноз для Китая был также понижен с 7,6% до 7,4%. Среди стран БРИКС, лишь Индия избежала корректировок прогноза.

Яркими пятнами в мировой экономике было ускорение роста в Японии, Германии, Испании и Великобритании. К концу 2014 года ожидается рост ВВП Еврозоны на 1,1%. Однако, геополитические риски от кризисов на Ближнем Востоке и в Украине могут привести к еще большему замедлению экономического роста.

Приведем некоторые макроэкономические показатели Еврозоны в таблице 2 [4].

Таблица 2

Макроэкономические показатели Еврозоны

Макроэкономический показатель	Ед. изм.	Период	Значение
ВВП			
Предварительный ВВП (Германия)	%	II квартал 2014	-0.2
Предварительный ВВП (Испания)	%	II квартал 2014	0.6
Предварительный ВВП (Италия)	%	II квартал 2014	-0.2
Инфляция			
Индекс потребительских цен (Франция)	%	Июнь 2014	-0.3
Индекс потребительских цен (Германия)	%	Апрель 2014	0.3
Предварительный индекс потребительских цен (Италия)	%	Октябрь 2014	0.2
Показатели рынка труда			
Уровень безработицы (Италия)	%	Июль 2014	12.6
Изменение числа безработных (Германия)	чел.	Сентябрь 2014	2000
Уровень безработицы (Испания)	чел.	IV квартал 2014	8100
Показатели денежного рынка			
Денежная масса М3	%	Июнь 2014	1.8
Частные займы	%	Август 2014	-1.6
Промышленность			
Объем промышленного производства	%	Июль 2014	1.0
Объем производства в обрабатывающей промышленности (Германия)	%	Июль 2014	1.9
Объем производства в обрабатывающей промышленности (Италия)	%	Июнь 2014	-1.0
Потребительский рынок			
Розничные продажи	%	Июль 2014	-0.4
Потребительские расходы (Франция)	%	Апрель 2014	0.9
Розничные продажи (Германия)	%	Июль 2014	-1.4

К сожалению, на выше перечисленные показатели влияет особая американская модель: свободная рыночная экономика с состязательностью правовой системы, минимальной защитой трудового класса, высоким уровнем убийств, дорогой медицинской помощью, верой в военную силу и несоблюдением международных соглашений.

И независимо от того, что растут темпы развития экономики в других странах, США остаются крупнейшим экономическим рынком в мире и сохраняют свое преимущество в военной сфере, что позволяет говорить американцам об их абсолютном превосходстве над другими государствами и быть страной-одиночкой, решающей все мировые проблемы самостоятельно, не признавая своих внешнеполитических ошибок.

Минэкономразвития заявляет, что повода волноваться за реализацию самых пессимистических мировых сценариев по отношению к России пока нет. [6] И нам остается гордиться успешно проведённой сочинской Олимпиадой, бескровным возвратом Крыма в состав России и вести себя как привыкли: «без эмоций и обид» с трезвым расчетом и четким выстраиванием нужных для российской экономики отношений с зарубежными партнерами.

Главное, чтобы не получилось, как в старой римской поговорке: «Хочешь мира – готовься к войне».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кабаченко А. П. История мировой политики. М.: Изд. Московского Государственного университета, 2007, 828 с.

2. Уткин А. И. Американская стратегия для XXI в. М.: Изд. Логос, 2000, 207 с.

3. Ядгаров Я. С. История экономических учений. 4-е изд., перераб. и доп., М.: Изд. Инфра-М, 2009, 480 с.

4. Еврозона. Макроэкономические показатели: [Электронный ресурс]. URL: http:// www. investfuture.ru /indicators/country/4 (Дата обращения: 28.08.2014).

5. Международный валютный фонд: [Электронный ресурс]. URL: http://www.imf.org/ external/russian/ (Дата обращения: 08.09.2014).

6. Минэкономразвития РФ: [Электронный ресурс]. URL: http://www.economy.gov.ru (Дата обращения: 28.08.2014).

7. Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования РАН: [Электронный ресурс]. URL: http://www.forecast.ru (Дата обращения: 15.09.2014).

Ваганова О.В., канд. экон. наук, доц.,
Кучерявенко С.А., канд. экон. наук, доц.,
Тарасова О.О., магистрант,
Переверзева Л.Е., аспирант
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В СФЕРЕ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ*

Kucheryavenko_s@bsu.edu.ru

В статье проведен анализ развития малого и среднего бизнеса России в современных условиях; рассмотрены классификация предприятий, основные показатели деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства; представлены результаты проведенного SWOT-анализа малого предпринимательства России; определены основные препятствия развития предприятий и малого и среднего бизнеса в России.

Ключевые слова: *малый бизнес, предприятия малого и среднего бизнеса, взаимодействие государства и бизнеса, классификация предприятий малого бизнеса, государственная политика в сфере предпринимательства.*

Введение. В настоящее время способность малых предприятий вносить свой вклад в развитие экономики страны не вызывает сомнений. Тем самым они подпитывают к себе большой интерес для глубокого научного изучения. Интересен весь их путь становления, от образования до полного эффективного функционирования, а также зарождения предпосылок для их преобразования в предприятия другого уровня.

Малое предпринимательство является основой развития экономики многих стран. Результаты проведенного анализа развития малого бизнеса в России свидетельствуют о том, что наша страна находится на одном из последних мест по ряду показателей развития малых предприятий [3]. Данный факт существенно снижает темпы перехода России к экономике, ориентированной на инновации. В этой связи актуальным вопросом является анализ сложившихся условий и препятствий развития предприятий малого бизнеса в России.

Методология. Научные результаты получены с помощью следующих методов: абстрагирования, анализа и синтеза, индукции и дедукции - при идентификации проблемной области исследования, определении составляющих инвестиционной привлекательности предприятий малого бизнеса; монографический - при осуществлении анализа базовых экономических категорий и положений в сфере малого предпринимательства; экспертных оценок - при определении факторов, влияющих на инвестиционную привлекательность предприятий малого бизнеса; графический - для наглядного представления результатов исследования; экономико-статистический метод, экономический анализ - при проведении анализа развития малого бизнеса в современных условиях.

Основная часть. На сегодняшний день существует большая дифференциация определений малого предприятия, нет четких определений границ. Определения предприятий разнятся не только по странам, но в том числе и внутри страны по отраслям и территориям. Малое предприятие является субъектом малого предпринимательства, которое внесено в единый государственный реестр юридических лиц (потребительские кооперативы и коммерческие организации, кроме государственных и муниципальных унитарных предприятий), а также физические лица, внесённые в единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей и осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица (далее — индивидуальные предприниматели), крестьянские (фермерские) хозяйства, соответствующие перечисленным ниже условиям [4]. Данное определение прописано в основном законе, регулирующем деятельность малого и среднего бизнеса, Законе №209 – ФЗ от 24 июля 2007 г. Однако, под это же определение попадает и среднее предпринимательство, что является нововведением в российском законодательстве с принятием данного Закона. Примененные процедуры диагностики позволили конкретизировать определенные между ними «границы».

В мировой практике существует несколько подходов к определению малых и средних предприятий (МСП): количественный, качественный и комбинированные подходы к их классификации. В российском законодательстве установлены количественные показатели, основными из которых являются численность работников, вне зависимости от отраслевой принадлежности, размер выручки субъектов предпринимательской деятельности и ограничение внешних участников в доле уставного (складочного) ка-

питала и паевого фонда [4]. Классификация по этим параметрам представлена в таблице 1.

Из вышеперечисленных критериев следует подчеркнуть, что малые – это не вид, не организационно-правовая форма, а размер предприятия. К сожалению, закон типизирует субъекты МСП, не учитывая их организационно-правовую форму. Это означает, что индивидуальный предприниматель не являясь юридическим лицом, в зависимости от масштабов своей деятельности (по численности наемных работников, выручке и т.д.) фактически может соответствовать количественным критериям как микро-, макро- или среднего предприятия.

Таблица 1

Классификация предприятий

Показатель	Микропредприятия	Малые предприятия	Средние предприятия	Крупные предприятия
Размер выручки без учета НДС, млн. руб.	60	400	1 000	Свыше 1 000
Численность работников, чел	До 15	От 16 до 100	От 101 до 250	Свыше 250
Доля внешнего участия в уставном (складочном) капитале и паевом фонде *	Не более 25 %	Не более 25 %	Не более 25 %	Не более 25 %

** для юридических лиц – суммарная доля участия РФ, субъектов РФ, муниципальных образований, иностранных граждан, общественных и религиозных организаций (объединений), благотворительных и иных фондов в уставном (складочном) капитале (паевом фонде) указанных юр.лиц не должна превышать 25 % (за исключением активов акционерных инвестиционных фондов), доля участия, принадлежащая одному или нескольким юр.лицам, не являющимся субъектами малого и среднего предпринимательства, не должна превышать 25 %*

Это объясняется тем, что индивидуальные предприниматели из-за отсутствия исходных данных продолжают наблюдаться как самостоятельная группа хозяйствующих субъектов и не распределяются по категориям имеющихся предприятий. Основные показатели деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства приведены в таблице 2.

Таблица 2

Основные показатели деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства по состоянию на 01.01.2013г.

Показатель	Микро-предприятия	Малые предприятия	Средние предприятия	Индивидуальные предприниматели	Все категории МСП
Количество субъектов МСП, тыс. ед.	1760,0	243,0	13,8	2628,9	4645,7
Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей), тыс. человек, тыс. чел.	4248,9	6506,8	1719,5	5644,2	18119,4
Оборот (выручка) субъектов МСП от реализации товаров (работ и услуг), млрд. рублей	8347,4	15116,3	4110,6	8707,4	36281,7

Источник: [5].

Применение графического приема экономического анализа по данным таблицы 2 позволяет наглядно проиллюстрировать распределение общего числа хозяйствующих субъектов по категориям бизнеса (рис.1.)

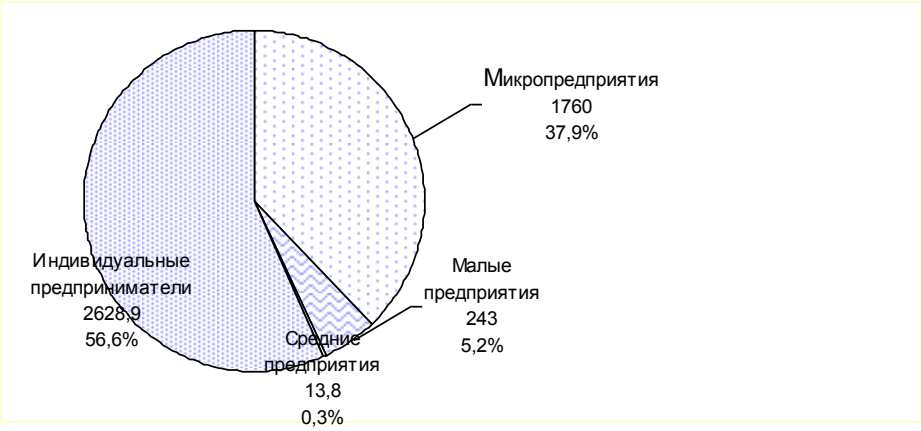


Рис. 1. Распределение общего числа хозяйствующих субъектов по категориям бизнеса на 01.01.2013 г.: верхний показатель – общее число, тыс. ед.; нижний показатель – доля, %

Малый бизнес в России сегодня находится в состоянии определенной и продолжительной динамической депрессии. Это обусловлено целым рядом причин и факторов, заметная часть которых связана с низким уровнем становления и развития отечественной экономики, со слабым внедрением новых промышленных технологий, с недостаточным формированием уровня производительности труда, с низким уровнем поддержки, большими процентными ставками при кредитовании, сложной системой учета и налогообложения и рядом других причин. Следует отметить, что в России пока на долю малого бизнеса приходится не более 20 % ВВП, тогда как в развитых европейских странах малый и средний бизнес производит до 70 % ВВП. Этот показатель свидетельствует о том, что хозяйственная эффективность отечественного малого бизнеса, его рыночная обустроенность в совокупности находятся в стадии своего первоначального и опытного формирования и развития [7].

Трансформация экономической активности малого бизнеса в современных условиях возможна, только при полной ликвидации основных препятствий развития данного сегмента. Одним из важнейших препятствий роста малых предприятий является отечественная бюрократическая система, в основе которой лежит коррупция и административное давление. Хотелось бы обратиться к речи председателя Санкт – Петербургской ассоциации малого бизнеса в сфере предпринимательского рынка Алексея Третьякова, которая наглядно указывает на выделенный недостаток: «Банкиры просто боятся давать малому бизнесу кредиты, а малый бизнес в свою очередь, просто банально боится их брать, потому что все понимают, что малый бизнес находится в сфере чрезвычайно высокого административного риска. Каким бы вы ни были гениальным предпринимателем, какой бы вы бизнес-план ни написали, завтра какой–нибудь чиновник не захочет тебя здесь видеть - и все. Учитывая эти административные риски, банки готовы кредитовать предпринимателей, но именно из-за этого растет процент и именно из-за этого они требуют большие залоги» [1].

Действительно, предприятия малого бизнеса для большинства банков являются рискованным заемщиком, но только ли слабые стороны характерны для предприятий малого бизнеса. Результаты проведённого SWOT-анализ малого предпринимательства России можно представить в виде матрицы с четким определением сильных и слабых сторон, а также внешних возможностей и угроз (табл. 3).

Положительным аспектом исследования в области налогообложения малого бизнеса явилось наличие льгот по налогам для отдельных видов деятельности (инновационные технологии, наукоемкие виды экономической деятельности), однако следует отметить и имеющиеся несовершенство налоговой системы по отношению к малому бизнесу, а именно: неразвитые механизмы налогообложения и перераспределения налогов; постоянно изменяющееся налоговое законодательство; сложность и нечеткость принимаемых законов в области налогообложения; большие размеры взимаемых налогов; неразвитый сервис организации работы налоговых ведомств; наличие иных платежей, взимаемых не налоговыми органами, что разрушает единую систему налогообложения [3].

С 2011 г. нагрузка на малый бизнес по социальным налогам выросла более чем в два раза, вместе с тем, после вступления в силу с 2013 г. изменений в Налоговый кодекс РФ и в Федеральный закон от 06.12.2011 г. №402 –ФЗ «О бухгалтерском учете» нагрузка на малые предприятия значительно возросла. К примеру, если ежегодный суммарный взнос «за себя» до 2013 г. для индивидуального предпринимателя составлял 17 207 руб., то с 01.01.2013 г. он составил 35 664 руб.[2]. В связи с чем, наблюдается резкое сокращение числа индивидуальных предпринимателей и предприятий малого бизнеса (табл. 4). Так, по итогам сплошного федерального статистического наблюдения за 2010 год численность фактически действующих индивидуальных предпринимателей составила всего 1914,3 тыс. человек, в конце 2012г. – первой половине 2013 г. прошло массовое закрытие ИП, связанное с увеличением ставки страхового взноса в ПФР. Однако, проведенный мониторинг малого бизнеса позволяет сделать вывод о том, что процессы ликвидации и регистрации в этом сегменте всегда были очень активными (в предыдущие годы регистрировалось ежегодно 700-900 тыс. ИП и около 400-600 тыс. официально прекращало деятельность), но средний ежегодный прирост был около 200-300 тыс. ИП, аналогичный показатель в 2013 г., впервые дал отрицательную динамику в 106 349 ИП.

Проведенный мониторинг малого бизнеса России позволил выявить, что основным видом экономической деятельности ИП продолжает оставаться оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования (1 422,5 тыс.человек), следующую позицию занимает транспорт и связь (285,8 тыс. человек) и с наименьшей численностью фактически действующих ИП на 01.01.2013 г. является добыча полезных ископаемых (0,2 тыс. человек) [6].

Таблица 3

SWOT-анализ малого предпринимательства России

Сильные стороны	Слабые стороны
- Небольшие первоначальные финансовые вложения; - упрощенная система регистрации, налогообложения, управления, быстрое принятие решений; - создание рабочих мест; - создание новых видов продукции; - наличие квалифицированной рабочей силы - быстрая адаптация и оперативность реагирования на изменения конъюнктуры рынка; - ориентация на местный рынок и индивидуальное потребление; - активизация инновационной деятельности; -обеспечение насыщение рынка потребительскими товарами и услугами повседневного спроса; .	-Недостаточная осведомленность предпринимателей с действующим законодательством, основами бизнеса и налогообложения, отсутствие управленческого опыта; - низкий уровень использования имеющихся производственных мощностей; - ограниченность или полное отсутствие материально–финансовых ресурсов; - низкая оплата труда, способствует миграционным процессам квалифицированных кадров; - медленное внедрение на предприятиях систем управления качеством; - низкий уровень социальной ответственности; - слабое звено госзаказов и кооперационных связей с крупными предприятиями; - несовершенство инфраструктуры логистики; - бюрократия и коррупция.
Внешние возможности	Внешние угрозы
- Мощный научно - образовательный и исследовательский потенциал; - создание благоприятных условий для развития малого бизнеса; - проведение мероприятий различного уровня (местного, регионального, федерального) с привлечением субъектов малого предпринимательства в развитии экономики и продвижения своей деятельности; - наличие активного потенциала общественных организаций, занимающихся помощью и защитой предпринимательства; - снижение социальной напряженности в стране; - оживление привлечения инвестиций в активно развивающиеся регионы; - принятие прогрессивных изменений в законодательство РФ в сферах предпринимательской деятельности, землепользования и градостроительства; - разработка и внедрение стратегии развития на национальном, региональном и местном уровнях; - возможные положительные изменения в законодательстве (сокращение видов деятельности, подлежащих лицензированию, сокращение количества необходимых разрешений для начала бизнеса, оптимизация количества контролирующих органов); - регулярное информирование населения по вопросам состояния и развития предпринимательской деятельности, регуляторной политики и т.д.; - наличие развитой финансово - банковой инфраструктуры и небанковских финансово - кредитных учреждений; - наличие значительного количества научных, образовательных учреждений и возможность переквалификации работников; - разветвленная инфраструктура поддержки предпринимательства.	- Сложная система получения кредитов в целях развития бизнеса, неразвитость системы микрокредитования небанковскими финансовыми учреждениями; - высокая степень инфляционных рисков кредитования; - нестабильность системы поддержки малого предпринимательства и большое давление налоговой нагрузки; -недостаточный уровень конкурентоспособности малых предприятий; - административные препятствия; - отсутствие усовершенствованного нормативно - правового обеспечения; - отсутствие отлаженной, постоянной системы государственной финансово - кредитной поддержки; - конкуренция крупных корпораций; - низкая покупательная способность населения; - дороговизна рынка энергоносителей; - несовершенство действующего механизма организационной и финансовой поддержки реализации привлекательных инвестиционных и инновационных проектов; - дефицит инвестиционных ресурсов, отсутствие мотивации к инвестиционной и инновационной деятельности; - неразвитая инфраструктура поддержки предпринимательства (бизнес - инкубаторов; технопарков; лизинговых компаний); - неразвитость конкурентной среды и наличие недобросовестной конкуренции.

Исследование экономической природы развития малого бизнеса в России позволило выявить приоритетное направление его развития, а именно формирование эффективной системы поддержки малого и среднего бизнеса. При реализации государственной политики нормативно-правовыми актами предусматриваются:

1. Специальные налоговые режимы, упрощенные правила ведения налогового учета, упрощенные формы налоговых деклараций по отдельным налогам и сборам для малых предприятий.

Таблица 4

Данные Федеральной налоговой службы по регистрации и официальному прекращению деятельности ИП за 2012-2013гг.

ИП	В течение 2013	В течение 2012
Прекратило деятельность	965 089 (из них 557 704 до 01 мая 2013)	735 028 (из них 277 565 в течение октября-декабря 2012)
Зарегистрировалось в качестве ИП	472 087	578 436

Данный пункт закона предполагает составление бухгалтерской отчетности и ведение бухгалтерского учета, которое основано на единых методологических основах и правилах, установленных Федеральным законом «О бухгалтерском учете», Положении о бухгалтерском учете и отчетности в РФ, положениях (стандартах) по бухгалтерскому учету, Плане счетов бухгалтерского учета финансово – хозяйственной деятельности предприятий, а также Типовых рекомендациях.

2. Упрощенная система ведения бухгалтерской отчетности для малых предприятий, осуществляющих отдельные виды деятельности.

Речь идет о специальных налоговых режимах, упрощенных правилах ведения налогового учета. Законодательством предусмотрены следующие специальные режимы налогообложения:

- система налогообложения для сельскохозяйственных товаропроизводителей (единый сельскохозяйственный налог);
- упрощенная система налогообложения;

система налогообложения в виде единого налога на вмененный доход (ЕНВД) для отдельных видов деятельности;

- упрощенная система налогообложения на основании патента;
- специальный налоговый режим, применяемый при выполнении соглашений. Однако налоговым законодательством регулируется налогообложение субъектов, которые напрямую могут и не относиться к субъектам малого предпринимательства, но экономически имеют схожие показатели.

3. Упрощенный порядок составления субъектами малого и среднего предпринимательства статистической отчетности.

Порядок заполнения статистической отчетности субъектами малого предпринимательства регулируется постановлением Росстата от 12 января 2007 г. №4 «Об утверждении Порядка заполнения и представления формы государственного статистического наблюдения №ПМ «Сведения об основных показателях деятельности малого предприятия». Данную форму предоставляют коммерческие организации, являющиеся субъектами малого предпринимательства в соответствии с законодательством, и не представляют физические лица, занимающиеся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица.

4. Льготный порядок расчетов за приватизированное субъектами малого и среднего предпринимательства государственное и муниципальное имущество.

5. Особенности участия субъектов малого предпринимательства в качестве поставщиков (исполнителей подрядчиков) в целях размещения заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд.

В соответствии законодательством утвержден перечень товаров, работ, услуг для государственных и муниципальных нужд, заказы на которые размещаются у субъектов малого предпринимательства.

6. Меры по обеспечению прав и законных интересов субъектов малого и среднего предпринимательства при осуществлении государственного контроля (надзора).

То есть предусматривается, что в некоторых сферах деятельности часть контрольных функций передается негосударственным органам контроля.

7. Меры по обеспечению финансовой поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства.

8. Меры по развитию инфраструктуры поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства (Рис.2).

9. Иные направленные на обеспечение реализации целей и принципов Закона № 209 ФЗ [4].

Следует отметить, что отдельные направления поддержки относятся только к субъектам малого предпринимательства, а другие как малого, так и среднего. В соответствии с Законом № 209 –ФЗ, поддержка не может оказываться субъектам малого и среднего предпринимать-

ства, если они являются: кредитными организациями; страховыми организациями (за исключением потребительских кооперативов); инвестиционными фондами; негосударственными пенсионными фондами; профессиональными участниками рынка ценных бумаг; ломбардами; участниками соглашений о разделе продукции; предпринимателями в сфере игорного бизнеса; нерезидентами РФ.

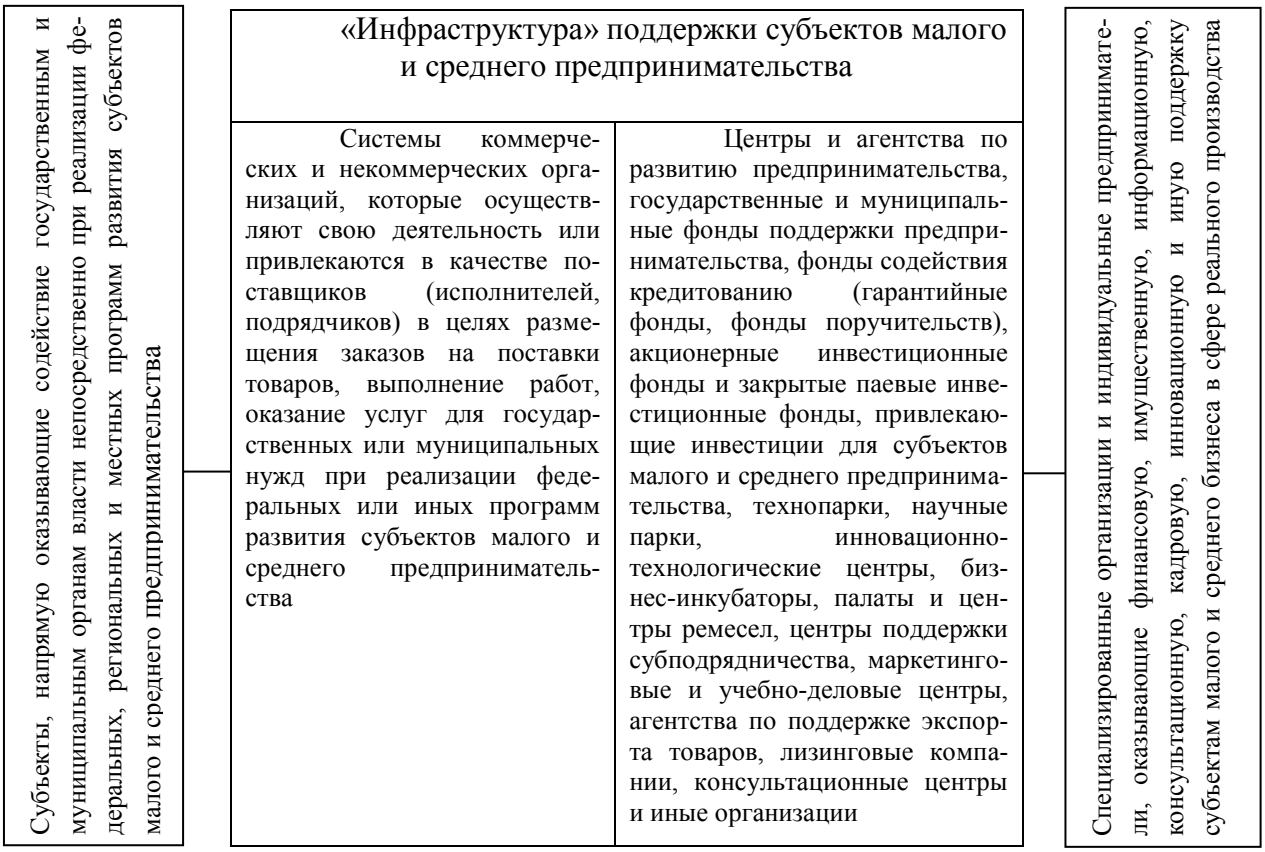


Рис. 2. Инфраструктура поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства

Финансовая поддержка не может оказываться субъектам малого и среднего предпринимательства (ст.17 Закона №209 –ФЗ), если они осуществляют: производство и реализацию подакцизных товаров; добычу и реализацию полезных ископаемых, за исключением общераспространенных полезных ископаемых.

Данные ограничения оставляют указанные организации за чертой, лишая их права относится к субъектам малого или среднего бизнеса, а также получения льгот, субсидий или помощи, не смотря на то, что по формальным признакам они относятся к таковым. Аналогичные позиции уже имеются в российском законодательстве, лишающие право применять упрощенную систему налогообложения (п.3 ст.346.12 НК РФ). Экономической причиной неполучения поддержки со стороны государства является то, что данные сферы деятельности на рынке считаются сверхдоходными и не нуждаются либо нуждаются в существенно меньшей степени в финансовой поддержке.

В 2014 г. в России планируется оказать поддержку МСП по следующим направлениям: субсидии на поддержку МСП – 20,1 млрд. руб., софинансирование объектов капитального строительства – 1,4 млрд. руб. Уровни софинансирования расходных обязательств субъектов Российской Федерации рассчитываются с учетом уровня бюджетной обеспеченности, установленного Минфином России, лимит федеральной субсидии для каждого региона определен в зависимости от доли субъектов МСП, действующих в субъекте Российской Федерации от общего количества субъектов МСП. В таблице 5 приведены предварительные лимиты финансирования субъектов ЦФО в 2014 г., где запланирован наибольший объем финансирования в 9 736,5 млн.руб.

Основными направлениями государственной поддержки в 2014 г. определены на рис. 3. Гарантии начинающим предпринимателям выдаются, если предпринимательская деятельность ведется менее 1 года либо ИП прошли обяза-

тельное обучение, либо относящиеся к безработным, молодежи, бывшим военным. Максимальный размер гранта составит 300 тыс. рублей.

Таблица 5

Предварительные лимиты финансирования субъектов ЦФО в 2014 г.

№	Наименование субъекта Российской Федерации	Общее количество ИП, микро, малых и средних предприятий, ед.	Предварительный лимит субъектов Российской Федерации в 2014 году, руб. (1 направление)	Предварительный лимит субъектов Российской Федерации в 2014 году, руб. (2 направление)
1	Белгородская область	67 516	219 143 360	17 342 461
2	Брянская область	41 985	136 274 868	10 784 454
3	Владимирская область	56 769	184 260 759	14 581 938
4	Воронежская область	74 473	241 724 383	19 129 467
5	Ивановская область	42 359	137 488 797	10 880 521
6	Калужская область	41 288	134 012 546	10 605 420
7	Костромская область	24 755	80 349 752	6 358 680
8	Курская область	38 895	126 245 349	9 990 743
9	Липецкая область	40 634	131 889 794	10 437 430
10	Московская область	262 762	852 872 617	67 494 218
11	Орловская область	26 520	86 078 588	6 812 045
12	Рязанская область	41 386	134 330 634	10 630 592
13	Смоленская область	37 014	120 140 001	9 507 581
14	Тамбовская область	31 446	102 067 393	8 077 360
15	Тверская область	48 906	158 739 042	12 562 213
16	Тульская область	59 178	192 079 889	15 200 725
17	Ярославская область	57 458	186 497 115	14 758 918
18	г.Москва	449 430	1 458 759 411	115 442 592

Источник:[5].

Рис. 3. Основные направления государственной поддержки предприятий малого и среднего бизнеса РФ в 2014 г.

Большое внимание уделяется обеспечению доступа субъектов МСП к финансовым ресурсам посредством предоставления микрозаймов на сумму менее 1 млн. рублей. При этом процентная ставка составляет не более 10 %, на срок не менее 3 лет (до 2014 г. – до 1 года).

Обеспечение доступа субъектов МСП к кредитным ресурсам осуществляется путем предоставления поручительств по обязательствам от региональных гарантийных фондов. Поручительство предоставляется на срок более 1 года, на сумму более 1 млн. рублей, но не более 70 % от кредита. Также денежные средства планируется направить в 2014 г. на обновление и расширение парка производственного оборудования. В рамках данного направления предусматривается:

- субсидирование процентных ставок по кредитам – до 10 млн.рублей;
- субсидирование приобретения нового оборудования – до 10 млн.рублей;
- субсидирование лизинговых договоров – до 10 млн.рублей.

В 2014 г. под эти программы субсидирования попадают юридические и физические лица без ограничения среднесписочной численности работников, когда до 2014 г. численность не должна была превышать 30 человек.

Финансовые ресурсы, направляемые в 2014 г. на развитие МСП, подразумевают и развитие инновационной инфраструктуры, в рамках которой создаются и развиваются центры кластерного развития (с 2010 г. создано 17 центров в 16 субъектах России), региональные центры инжиниринга по внедрению высокоэффективных технологий и знаний (с 2013 г. создается 21 центр в 14 субъектах РФ), центры прототипирования, оказывающие услуги по разработке опытных образцов новейших изделий и продуктов (с 2013 г. создано 6 центров в 5 субъектах РФ).

Содействие развитию субъектов МСП производится и для субъектов, осуществляющих внешнеэкономическую деятельность. Создаются центры поддержки экспорта, которые осуществляют маркетинговые исследования, организуют выставки, сопровождают экспортные контракты, организуют встречи. Также ЕВРО ИНФО корреспондентские центры, которые способствуют выходу компаний на рынок ЕС, помогают в поиске потенциальных деловых технологических, научных партнеров, распространяют данные о российских компаниях.

Необходимо отметить поддержку социальных инициатив предпринимателей. Для этого выделяются из средств бюджета субсидии социальным предпринимателям, обеспечивающим занятость инвалидов, выпускников детских домов, матерей, имеющих детей в возрасте до 3 лет, а также лиц, освобожденных из мест лишения свободы (их процент должен составлять 50 % от занятых). Максимальный размер субсидии составляет 600 тыс. рублей. В рамках данного направления создаются центры инноваций социальной сферы, оказывающие помощь в бизнес-планировании, проводящие обучение и аттестацию социальных предпринимателей и другое.

Немаловажную роль сегодня для развития МСП и экономики в целом играют бизнес - инкубаторы, технопарки, промпарки, которые обеспечивают доступ субъектов МСП к оборудованным офисным и производственным помещениям.

Выводы. В ходе проведения исследования были выявлены возможности и препятствия развития малого бизнеса, определены инфраструктура и основные направления государственной поддержки предприятий малого и среднего бизнеса РФ в 2014г. Проведенный мониторинг малого бизнеса России позволил выявить, что основным видом экономической деятельности индивидуальных предпринимателей продолжает оставаться оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования.

В заключение можно констатировать, что государственная поддержка, оказываемая предприятиям малого бизнеса является значительной, но общая проблема заключается в том, что российская система поддержки малого предприятия направлена на сохранение статус-кво предприятия, а не на его рост. Все программы поддержки бизнеса в основном заточены под малый формат, как только предприятие перерастет его, то сразу лишается почти всех налоговых льгот и преференций. Таким образом, необходимы значительные изменения в данном подходе, именно это позволит создать оптимальные условия для трансформации экономической активности в сфере малого предпринимательства России.

** Статья выполнена в рамках государственного задания НИУ "БелГУ", код проекта 315 "Методология и инструментарий интенсификации интеграционного взаимодействия субъектов инновационной составляющей экономики".*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государство делает деньги дороже// Сравни. ru URL: http://www.sravni.ru/novost/2010

/4/ 8gosudarstvo-delaet-dengi-doroje/.

2. Литау Е.Я. Малые и средние предприятия: критерии разграничения // Экономический анализ: теория и практика. 2013. №34. С.55-54.

3. Любушин Н.П., Ионова Е.С. Анализ развития малого бизнеса в современных условиях // Экономический анализ: теория и практика.2013.№32. С.2-13.

4. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации: Федеральный закон от 24.07.2007 №209-ФЗ.

5. Статистический сборник «Малое и среднее предпринимательство в России. 2013». Росстат. - М., 2013.

6. Федеральный портал малого и среднего предпринимательства министерства экономического развития РФ. URL: http://smb.gov.ru

7. Чапек В.Н., Атаев М.К., Елоев Ю.Т. Экономика малого предпринимательства: учеб. пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2009.186 с.

Островский И.А., канд. экон. наук, доц.
Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

ТЕОРИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА И ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

i.ostrovskiy@mail.ru

Рассматриваются основные теории регионального экономического роста. Анализ эволюции теорий включает пространственный критерий, что позволяет расширить возможности использования междисциплинарных связей для разработки стратегий развития регионов. Выделены особенности неоклассических моделей, моделей кумулятивного роста и новых теорий регионального развития. Знание динамических теорий экономического роста, в том числе регионального, является необходимым условием повышения эффективности стратегии регионального развития. Определена особая роль разработки стратегий социально-экономического развития регионов. Новая роль региона проявляется в том, что он становится субъектом стратегического управления и стратегических целей развития. Предложена схема определения целей модернизации регионов и состава мероприятий по их достижению. Подчеркнута роль создания макрорегионов как объектов стратегического управления. системная модернизации экономики неизбежно учитывает пространственно-региональный фактор.

Ключевые слова*: агломерация, регион, инфраструктура, модернизация, стратегия регионального развития, экономический рост.*

Введение. Закономерности развития социально-экономических систем должны исследоваться с помощью теорий экономического роста и применения их основных положений в практике управления воспроизводственными процессами.

Современные экономические процессы крайне сложны вследствие наличия многих конфликтных интересов. Отображение этих интересов в стратегических целях регионального развития может служить основой устойчивого, сбалансированного, социально направленного развития региона.

Методология. Ключевые проблемы модернизации регионального развития детально проанализированы в работах П.Т. Бубенко [1], , Б.М. Данилишина [2], Г. Клейнера [3], П.А. Минакира В.П. [4], В.П. Решетило [5] и других российских и украинских исследователей. Как всегда, острые проблемы региональной действительности заострены в периодических изданиях.

Однако, несмотря на то, что проблематика модернизации является сегодня весьма популярным предметом для анализа и научных дискуссий, пространственно-территориальный ее аспект затрагивается в недостаточной степени. Стало очевидным, что реформирование имеет существенные финансовые и институциональные ограничения. Поэтому анализ старых и выявление новых противоречий приобретает дальнейший смысл. Но изучение противоположных взглядов и обобщение подходов позволяют сделать некоторые важные выводы.

Цель данной статьи − исследовать особенности теоретических положений разных экономических школ относительно моделей экономического роста, обобщить основные направления современных теорий развития регионов, определить возможности применения стратегии развития и моделей экономического роста в современных условиях.

Основная часть. Знание динамических теорий экономического роста, в том числе регионального, является необходимым условием повышения эффективности стратегии регионального развития. Можно выделить три основных направления современных исследований: неоклассические теории, теории кумулятивного роста, новые теории регионального роста.

1. Неоклассические теории. Регионы рассматриваются как единицы производства, между которыми с помощью рынков факторов производства может установиться взаимосвязь и равновесие. Неравномерное развитие регионов в моделях объясняется временными отклонениями от равновесия или следствием неадекватной корректировки влияния внешних событий. По мнению исследователей, в долгосрочной перспективе дифференциация регионов по уровню социально-экономического развития должна сокращаться, будет происходить сглаживание и конвергенция региональных уровней экономического развития.

Более совершенную модель теории регионального роста разработали Р. Холл и Ч. Джонс. В своей модели, наряду с традиционными факторами – физическим и человеческим капиталом, трудом, землей, природными ресурсами, они предложили еще и влияние социальных, институциональных, политических факторов, а

также географическое положение страны. По их мнению, социальная инфраструктура страны оказывает значительное влияние на экономическое развитие.

2. Базовой среди моделей кумулятивного роста является модель Г. Мюрдаля. Согласно этой модели специализация и эффект масштаба производства со временем могут увеличить стартовые незначительные преимущества той или другой территории. В результате преимущества определенных местностей приводят к ускорению их развития и увеличением отставания отсталых регионов. Г. Мюрдаль сделал вывод о том, что рост экономики происходит неравномерно, а уровни экономического развития территорий не сближаются. Возможно, лишь некоторое сближение уровней их развития.

Среди теорий кумулятивного роста особое место занимают концепции «Полюсов зростаня» Ф. Перру, Ж.-Р. Будвиля, П. Потье, Х.Р. Ласуэна, теория городской агломерации Х. Ричардсона, теория «центр-периферия» Дж. Фридмана, модель «диффузия нововведений» Т. Хегерстранда.

3. Новые теории регионального роста признают ведущую роль человеческого капитала, особенно знаний работников, как эндогенного фактора роста экономики в условиях несовершенной конкуренции. Согласно теории «потенциала рынка» Дж. Харриса предприниматели будут стремиться размещать свое производство в местностях с нормальным доступом к рынку.

В модели «базового мультипликатора» регионального дохода А. Пред исследовал динамику производства. Он считал, что объем экспортной базы и часть дохода, которая тратится внутри региона, должны быть возрастающими функциями размеров региональной экономики.

В соответствии с теорией П. Кругмана и П. Ромера основным фактором экономического роста является скопление производственной деятельности в определенных регионах. Эта концентрация дает выигрыш предприятиям благодаря увеличению своего размера или за счет положительных экстерналий, что возникают вследствие присутствия на рынке других фирм. Начальное неравномерное распределение производства при переходе к равновесию ведет к созданию агломераций. Возникновение агломераций авторы приписывают случайному фактору или связывают с понятием возрастающей отдачи от масштаба. Формирование кластеров, цепочек добавленной стоимости, экономика образования, внедрение инноваций в данное время рассматриваются как основные механизмы повышения конкурентоспособности, ускорения экономического развития стран и регионов.

В современных условиях актуализируется проблема формирования стратегических направлений экономического развития регионов. Вызвано это тем, что возникает необходимость в выборе целевых ориентиров средне- и долгосрочного экономического и социального развития, подкрепленных четкими представлениями о соответствующей методологии (принципы, приоритеты, источника и механизмы реализации). Кроме того, усиливается значимость определенности, предсказуемости и прозрачности государственной региональной политики, которая исключает двусмысленность и иносказание как в пропагандистских лозунгах, так и в практических шагах, используемых во взаимоотношениях центра с отдельными регионами. Особое значение приобретает учет уровня специализации экономики отдельного региона, который обеспечивает как эффективное функционирование, так и возможное его развитие. Все это должны обеспечить благоприятные условия для жизнедеятельности населения на территории конкретного региона. Знание перспектив возможного развития становится решающим во время формирования или общегосударственной, или сугубо региональной политики.

Эволюция понимания экономического развития в теории происходила в двух основных аспектах, связанных, во-первых, с появлением новых черт и качеств экономического роста, во-вторых, с усилением значимости и новой роли региона внутри государства вследствие выполнения им социально-экономической функции, а также в глобальной экономике как места базирования транснациональных компаний или их бизнесов-единиц.

Длительность и поэтапность изменений предъявляет повышенные требования к разработке стратегий регионального развития (рис. 1).

Без соответствующей стратегии экономического развития региона невозможно увидеть и осознать наиболее важные интересы бизнеса и населения, что определяют конъюнктуру как внутреннего рынка факторов производства, так и внешнего рынка капиталов и рабочей силы. Необходимость разработки стратегии вызывается тем обстоятельством, что стабильность и предсказуемость отдаленного будущего становится одной из определяющих условий возможного развития.

В данном контексте под стратегией развития региона можно понимать некоторый выбор основных направлений сущностных изменений

в структуре производительных сил и технико-экономических отношений, которые составляют основу территориально-экономической системы, направленных на придание такого состояния этой системе, при которой достигаются заранее определяемые параметры в пространственном и временном измерениях. При этом главной функцией такой стратегии становится обеспечение доступными методами и образами желательного состояния бизнеса и населения с помощью заранее определенных действий.

Рис. 1. Схема определения целей модернизации регионов и состава мероприятий по их достижению

Выделение *макрорегионов* более эффективно обеспечивает решение экономических задач, наиболее важных с точки зрения стратегии модернизации: реализацию крупных целевых проектов и программ; мобилизацию и рациональное использование финансовых, материальных, трудовых и других ресурсов; развитие межрегиональной интеграции производства, формирование повышающих рыночную маневренность и устойчивость систем корпоративных производственно-коммерческих объединений (корпораций, концернов, ассоциаций и т.д.), научно-производственных комплексов, тесно связанных с малым бизнесом, крупных и диверсифицированных территориально-хозяйственных комплексов и региональных рынков со значительными товарными ресурсами и рыночной инфраструктурой; налаживание устойчивых межрайонных рыночных связей; эффективное регулирование научно-технического прогресса, использование и охрану природных ресурсов, установление ведущих направлений интенсифи-

кации производства и ресурсосбережения; определение региональных и отраслевых приоритетов структурной перестройки, инвестиционной активности, организацию системы государственной поддержки слаборазвитых регионов, санируемых предприятий и объединений; налаживание рациональных и устойчивых народнохозяйственных пропорций и связей, способствующих стабильности единого национального экономического пространства.

Выводы. Таким образом, системная модернизации экономики неизбежно учитывает пространственно-региональный фактор. Анализ эволюции модернизационных теорий включает пространственный критерий, что позволяет расширить возможности использования междисциплинарных связей для разработки стратегий развития регионов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бубенко П.Т.Інституційна динаміка просторової організації економічного розвитку: монографіія Харків: ХНАМГ, 2008. 295 с.

2. Данилишин Б. Регионализм в Украине: реальность и перспективы // Зеркало недели. 2012. № 22. С. 6-7.

3. Клейнер Г. Б. Системная модернизация российской экономики [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.kleiner.ru/arpab/sisorikros_2011.html (дата обращения 1.09.2014).

4. Минакир П.А., Демьяненко А.Н. Пространственная экономика: эволюция подходов и методология // Пространственная экономиика. 2010. №2. С. 6-32.

5. Решетило В.П. Синергия становления и развития региональных экономических систем: монография. Харьков: ХНАМГ, 2009. 218 с.

Дубино Н.В., канд. экон. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

n.v-d@mail.ru

В статье проведен анализ тенденций развития стратегического планирования, обоснована необходимость и определено значение его применения на промышленном предприятии. Рассмотрены особенности, а также конкретизированы основные этапы стратегического планирования в современных условиях. Представлен и проанализирован инструментарий стратегического планирования. Выявлены причины низкой эффективности применения методов и моделей стратегического планирования. Представлены основные положения методики стратегического планирования на основе условного «эталона».

Ключевые слова: *стратегия, стратегическое планирование, промышленные предприятия, инструментарий, методы, методика, условный «эталон».*

Начало нового третьего тысячелетия можно считать подъемом методологии стратегического планирования, проникшего во все области социально-экономической деятельности общества. Сфера применения стратегического планирования в наше время чрезмерно широка: промышленные предприятия, коммерческие и общественные организации, различные формы групповой деятельности, государственные учреждения и др. Исследований в этой сфере – как за рубежом, так и среди российских ученых – большое количество, которое постоянно увеличивается. Большой интерес представляют современные работы А. Бирел, Р. Грюнига, Л. Гудстейна, М. Дуриса, С. Ридинга, С. Фогга. В этих работах изложены ключевые аспекты стратегического планирования на предприятии. Однако в настоящее время имеет место быть нерешенность проблемы, связанной с усовершенствование процесса стратегического планирования в области научно-методического обеспечения.

С точки зрения методологии, стратегическое планирование – парадигма планирования, появившаяся в конце 1960-х годов и широко распространенная в сегодняшней теории и практике. Характер стратегического планирования заключается в том, что он охватывает все принимаемые руководством управленческие решения, которые отвечают на следующие вопросы: Какова главная цель предприятия? Какова деятельность предприятия в настоящее время? Какова деятельность предприятия в будущем? Какие меры необходимо предпринять, для того, чтобы предприятие стало таким, каким видит себя в будущем?

Таким образом, стратегическое планирование есть управленческий процесс моделирования и поддержания стратегического равновесия между целями предприятия и его потенциальными возможностями и шансами на успех в хозяйственной деятельности. Оно призвано координировать действия по учету и управлению внешними и внутренними факторами влияния, определять текущее положение и обеспечивать направления дальнейшей деятельности.

К особенностям стратегического планирования следует отнести:

– является комплексным, охватывающим многообразие видов планово-экономической и организационно-технической деятельности предприятия;

– носит инновационный характер;

– основывается на внутреннем аудите деятельности предприятия;

– концентрирует внимание на сильных сторонах и компетенциях;

– устанавливает поэтапные контрольные параметры для последующего мониторинга, определяя ключевые направления развития [4];

– формирует потенциал общей успешной деятельности предприятия;

– является плацдармом для разработки всех других видов планов и программ;

– служит обязательным элементом маркетинговой деятельности предприятия;

– предусматривает механизм контроля и обратной связи в процессе реализации.

Таким образом, в рамках стратегического планирования решаются следующие проблемы:

1. Определяются цели и стратегии предприятия на определенный плановый период по доходам, расходам, инвестициям, прибыли и рентабельности.

2. Утверждаются объемы производства, рынки и их емкость, сегменты, возможности диверсификации и отношения с партнерами и конкурентами, обеспечивающие достижение поставленных целей.

3. Принимаются решения о распределении

ресурсов по организационным структурам управления и их совершенствованию.

В современной научно-методической литературе нет больших разночтений в определении этапов стратегического планирования, их базовый состав включает:

– определение миссии предприятия и формулировку целей;

– диагностику внешней и внутренней среды предприятия;

– изучение стратегических альтернатив и выбор стратегии достижения поставленных целей;

– оценку и контроль реализации стратегии [3].

Менеджерами предприятий на различных этапах стратегического планирования применяется определенный инструментарий, который включает в себя систему методов и моделей, способов и механизмов обоснованного выбора стратегических решений по определенным критериям. Некоторые из них представлены в таблице 1.

Таблица 1

Инструментарий стратегического планирования предприятия

Этапы стратегического планирования	Инструментарий стратегического планирования
Определение миссии и целей	– построение сценариев; – мозговой штурм; – дерево целей; – методы экспертных оценок; – метод «Дельфи»; – экстраполяция тенденций
Диагностика внешней и внутренней среды	– жизненный цикл предприятия; – жизненный цикл технологии; – SWOT - анализ; – бенчмаркинг; – анализ «поля сил» по Ансоффу; – матрица Ансоффа «продукт/рынок»; – STEP - анализ макросфер; – матрица BCG - «роста/доли рынка»; модель GE/McKinsey - «привлекательность рынка - конкурентоспособность»; – анализ ключевых факторов успеха; – модель Shell/DPM - «отраслевая привлекательность»
Изучение стратегических альтернатив и выбор стратегии	– ТОП-анализ; – творческий анализ; – бизнес-моделирование; – методы экономики-математического моделирования; – метод выявления ключевых компетенций; – методы деловых игр; – подход Байеса; – метод анализа иерархий
Оценка и контроль реализации стратегии	– методика сбалансированных показателей (BSC) Нортона и Каплана; – метод «шансы и риски»; – (NPW) метод оценки инвестиций чистых дисконтированных денежных потоков

По результатам современной практики, итоги анализа применения методов стратегического планирования на российских предприятиях часто бывает неудовлетворительным, что выражается в:

– неверном формировании плановых показателей деятельности предприятия;

– большой степени просчетов плановых показателей;

– несогласованности разработанной стратегии существующей миссии предприятия;

– неполном использовании стратегически эффективных ресурсов, в частности интеллектуально-информационных;

– неточной последовательности расставленных акцентов или стратегических преимуществ;

– подмене стратегического текущим планированием.

По итогам опроса менеджеров, можно установить первостепенные причины низкой эффективности стратегического планирования на российских промышленных предприятиях в регионах [2].

В первую очередь, 69% опрошенных менеджеров ссылается на неимение методологиче-

ской базы стратегического планирования в соответствии с имеющимся программным обеспечением. Оно или слишком упрошенное, или, напротив, подразумевает избыточное детализирование процесса, массивность построений и безмерные скопления информации.

Так теряется из виду и практически не рассматривается такая неотделимая тенденция и важнейший качественный показатель как корпоративная культура. Также неэффективность стратегического планирования можно объяснить с его несогласованностью с другими организационными функциями предприятия.

Таким образом, несогласованность методов и приемов в планировании стратегии ведет к недостаткам и, в конечном счете, к снижению показателей работы предприятия.

Один из главных методологических вопросов стратегического планирования сводится к следующему: на основе чего можно с допустимой степенью точности определить (запланировать) будущие параметры хозяйственной деятельности, образующие как затратную, так и доходную часть предприятия. Ведь основным отличием стратегического планирования от ранее применявшегося долгосрочного планирования заключается в его курсе не от прошлого к будущему, а от будущего к настоящему. Так, планирование «от прошлого» недопустимо, когда речь идет о новых для производителя, а тем более потребителя, продуктов и рынков. Очевидно, что в данном случае нацеленность на базовые параметры прошлых лет не может являться фундаментом для планирования будущих показателей принципиально новых сфер и объектов деятельности.

Итак, одним из методов стратегического планирования, позволяющим формировать показатели плановой деятельности предприятия, является эталонное планирование [1]. Сущность его заключается в том, что при принятии стратегических решений, требующих довольно длительных сроков реализации, значительных финансовых вложений и неких структурных преобразований, необходим ориентир, образец или условный «эталон», который уже осуществляет свою производственную деятельность и поддается определенной оценке с точки зрения экономических, социальных и прочих интересующих факторов. Основным требованием предлагаемого планирования является то, что условный «эталон» должен соответствовать с оцениваемым предприятием по ряду критериев сопоставимости, например, таких, как:

- отраслевой признак;
- организационно-технический уровень производства;
- объемы производственной деятельности;
- финансовая состоятельность и устойчивость;
- численность персонала;
- кадровый потенциал;
- региональные условия;
- стратегическая ориентация (или миссия);
- функциональные особенности.

Для оценки сопоставимости планируемого с эталонным объектом необходимо рассчитать коэффициенты сопоставимости по указанным выше критериям. Данные критерии могут варьироваться в зависимости от целей оценки, от конкретной ситуации, а также специфики планируемого объекта.

Также во внимание должен приниматься временной критерий, потому как существенное отставание процесса планирования, либо самого объекта во времени от эталонного, может оказать влияние на результаты стратегических мероприятий двойственно. Так, например, при ухудшении экономической ситуации (изменении ставки рефинансирования, увеличение налогового бремени и прочих конъюнктурных изменений) плановые параметры, отражающие результативность стратегии, необходимо корректировать в меньшую сторону, соответственно при улучшении ситуаций – в большую.

Однако это целесообразно осуществлять в том случае, если временной горизонт между плановым и эталонным процессом достаточно велик – от 3 и более лет, а в условиях динамично меняющейся рыночной конъюнктуры, экономическая ситуация чрезвычайно неустойчива, и следовательно, характеризуется резкими перепадами и сдвигами в социально-экономическом климате.

Коэффициенты сопоставимости рассчитываются как отношение показателей сравниваемого объекта с эталонным и последующей оценкой величины несоответствия по балльной шкале. Оценочная шкала может варьироваться в пределах 5 баллов:

0 – несоответствие отсутствует;
1 – минимальное несоответствие;
2 – несоответствие незначительное;
3 – значительное, но допустимое,
4 – очень значимое;
5 – недопустимое.

Так, если во внимание взят коэффициент сопоставимости по отраслевым признакам, а также по объемам производства, то он будет составлять дробь от деления значения планового

объекта на эталонное. При значении до 1% – объекты имеют нулевое несоответствие, то есть отсутствующее, при значении от 1% до 10% – минимальное, при значении от 10% до 20% – незначительное, от 20% до 40% – значительное, но допустимое, при значении от 40 до 70% – очень значимое, выше 70% – недопустимое. Следовательно, при значениях коэффициентов выше 3 баллов выбор данного эталона нежелателен, так как параметры несравнимы и могут привести к существенным ошибкам при планировании стратегии. В случае, если хотя бы два из критериев несопоставимы, то объект в качестве эталонного выступать не может.

В том случае, если условный «эталон» подходит по предложенным критериям сопоставимости, то можно переходить ко второму этапу методики, который заключается в последовательном анализе данной стратегии по следующим аспектам:

– организационно-технический уровень производства;
– финансовая устойчивость и стабильность;
– кадровый потенциал.

Организационно-технический критерий оценки заключается в последовательности процедур проведения мероприятий, степени их формализации, сроках, методах реализации и контроля, необходимого информационно-технического обеспечения. Критерий финансовой устойчивости выражается в бюджете мероприятий: объеме текущих затрат, определении источников и структуры инвестирования. Критерий кадрового потенциала заключается в необходимости использования в процессе планирования квалифицированного персонала с определенным уровнем специальных знаний и навыков.

Таким образом, на втором этом этапе проводится оценка величины необходимых ресурсов для «эталонной» стратегии: организационно-технических, кадровых и финансовых. Далее следует сопоставить собственные возможности и ресурсы: их наличие и соответствие эталону, то есть, определить, насколько для объекта планирования реальна данная стратегия с точки зрения ее ресурсного потенциала.

Третий этап методики заключается в сравнении показателей финансово-хозяйственной деятельности условного «эталона» до и после реализации стратегических мероприятий. В теоретическом смысле сравнению подлежат достаточно большое количество показателей, но необходимо проранжировать и выбрать наиболее значимые, характеризующие структуру факторов производства, расходов и доходов, а также относительные показатели эффективности (рентабельности, окупаемости инвестиций). Главной задачей на этом этапе является определение уровня изменений этих параметров в результате проведенных преобразований. Можно использовать для анализа систему индикаторов (BSC) – Нортона и Каплана. Как известно, концепция BSC принимает необходимость использования ключевых показателей деятельности (KPI) предприятия – индикаторов, отвечающих назначению для описания состояния ресурсов и процессов важных для стратегического развития предприятия.

В качестве базового варианта BSC предлагает использовать 4 группы индикаторов (в терминологии BSC эти группы называются «перспективами»): финансы (*financial perspective*); клиенты (*customer perspective*); бизнес-процессы (*internal perspective*); кадровый потенциал (*learning and growth perspectiv*).

Далее следует конкретизировать ключевые индикаторы для более наглядного их отображения, например, как изменилась структура:

– имущественного состояния;
– собственного капитала;
– себестоимости;
– прибыли;
– цен на продукцию;
– производительности труда;
– рентабельности;
– прочих плановых показателей.

Из перечисленных параметров выбираются наиболее значимые для конкретного объекта планирования.

Четвертый этап предполагает планирование параметров деятельности предприятия на основе результатов, полученных после сравнения объекта с условным «эталоном». Однако следует учитывать ряд важных моментов. Во-первых, планируемые параметры необходимо корректировать с учетом рассчитанных выше коэффициентов сопоставимости, во-вторых, необходимо учитывать все те изменения, происходившие в бизнес-среде за временной период сравнения объекта планирования с эталоном. Это вполне реально осуществить с помощью индексов цен на сырье, материалы и оборудование (в случае их приобретения), учета изменений кредитных условий (в случае привлечения внешних инвестиций), индекса потребительских цен, доходов потребителей, заработной платы персонала, льгот и прочих условий, отличающих предприятие от эталонного объекта. Это могут быть зональные условия (коэффициенты), местные законодательные условия, в частности меры ин-

вестиционной поддержки, качество кадровых ресурсов (опыт, образование, навыки и т.п.).

В итоге формируется система ключевых индикаторов и намеченных на их основе стратегических параметров-ориентиров для описания позиции объекта планирования в настоящем и в будущем – после реализации стратегических мероприятий. Если руководство устраивают полученные значения целевых показателей и они совпадают с общим стратегическим ориентиром развития предприятия, соответствуют его миссии, роли в развитии отрасли, региона и т.п., данная стратегия принимается для внедрения. Пятый этап можно считать заключительным в предлагаемой методике.

На рис.1 представлен алгоритм методики стратегического планирования на основе условного «эталона».

Рис. 1 Алгоритм методики стратегического планирования на основе условного «эталона»

Преимуществом данной методики эталонного планирования является ее сравнительная простота и достоверность, потому как результаты, на которых основывается стратегическое планирование в данном случае, подкреплены во многом экспериментальными исследованиями.

К недостаткам относится то, что информация об «эталоне» не всегда бывает убедительной и доступной к использованию. Помимо этого, данный метод неприменим в том случае, когда эталон или сравниваемый объект практически отсутствует, то есть предприятие совершает пионерные стратегические действия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дубино Н.В. Инструменты и методы стратегического планирования на промышленном предприятии: дис…. канд. экон. наук. Белгород. 2005. С. 116-117.

2. Конева О.И., Дорошенко Ю.А. Методические аспекты выбора операционной стратегии промышленного предприятия // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 1. С. 101-105.

3. Рудычев А.А. Стратегическое развитие промышленного предприятия: теория, методология, практика. Белгород: Изд-во БГТУ, 2006. 192 с.

4. Щетинина Е.Д. Теория и практика стратегической ориентации промышленных предприятий корпоративного типа. Белгород: Изд-во БГТУ, 2006. 164 с.

Макарова Л.В., канд. техн. наук, доц.,
Тарасов Р.В., канд. техн. наук, доц.
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства
Тарасов Д.В., канд. техн. наук, доц.
Пензенский государственный университет
Петрина О.Ф., магистрант
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ СТАБИЛЬНОСТИ И КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Mak.78_08@inbox.ru

Успешность предприятия на рынке зависит от способности предложить товары и услуги, в большей мере соответствующие интересам и нуждам потребителей. Поэтому важно уделять особое внимание такому аспекту, как уровень качества продукции, находится в поиске новых инструментов способных обеспечить или повысить уровень качества и конкурентоспособность выпускаемой продукции. В связи с этим в работе предложен подход, основанный на использовании индекса качества технологического процесса, учитывающего стабильность технологического процесса и качество готовой продукции, который позволит гарантировать потребителю заявленный уровень качества выпускаемой продукции.

Ключевые слова: *уровень качества продукции, стабильность технологического процесса, индекс качества.*

Введение. Качество является важным инструментом в борьбе за рынки сбыта и обеспечивает конкурентоспособность товара. При этом учитывается технический уровень продукции и полезность товара для потребителя за счет обеспечения функциональных, социальных, эстетических, эргономических и экологических свойств.

Существуют различные методы оценки уровня качества однородных и разнородных изделий (рис. 1). Для оценки уровня качества однородной продукции используется дифференциальный, комплексный, смешанный, а также интегральный методы [1…3]. Для оценки уровня качества разнородных изделий обычно используют индекс качества или индекс дефектности. Кроме того, для оценки уровня качества однородных и разнородных изделий используют метод экспертных оценок качества.

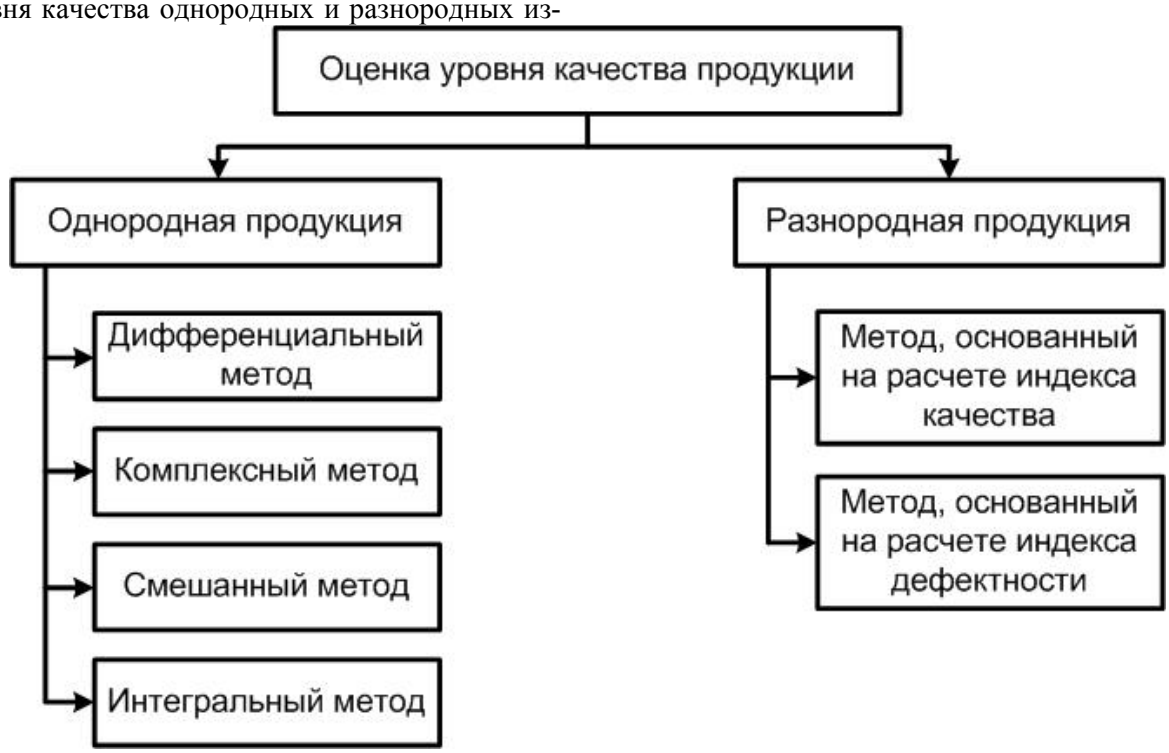


Рис. 1. Методы оценки уровня качества продукции

При этом конкурентоспособность продукции определяется совокупностью качественных и стоимостных особенностей продукции, которые способствуют удовлетворению потребностей потребителя. Постоянное совершенствование качества продукции обеспечивает большую удовлетворенность потребителей и позволяет увеличивать цену. Следовательно, повышение качества продукции способствует повышению прибыли.

Основная часть. Для постоянного улучшения деятельности организации необходимо улучшать качество ее процессов. Повышение качества процесса происходит за счет целенаправленного изменения характеристик процесса и производимой продукции.

В подавляющем большинстве случаев на предприятиях организован выборочный контроль, который при всей своей эффективности не дает возможности получить достаточно объективную информацию о качестве всей партии в целом, что в условиях современной конкурентной борьбы между товаропроизводителями может привести к выпуску бракованной продукции. Использование же сплошного контроля не всегда возможно, либо из-за особенностей производственного цикла, либо из-за высоких затрат на организацию самого контроля.

В этих условиях считается целесообразным использовать статистические методы регулирования, которые позволяют своевременно выявлять разладку технологического процесса и тем самым предупреждать выпуск дефектной продукции, реализовывая тем самым важнейшее требование стандартов ИСО серии 9000 "предупреждать любое несоответствие продукции".

При этом выявление разладки технологического процесса основано на результатах периодического контроля малых выборок, осуществляемого по количественному или по альтернативному признакам. Для каждого из этих способов контроля используются свои статистические методы регулирования.

Стабильность технологического процесса обычно оценивается по контрольным картам Шухарта, а воспроизводимость процесса – по показателям индекса воспроизводимости C_p и $C_{pkм}$ [4,5].

$$C_p = \frac{Z_в - Z_н}{6\sigma}; \quad C_{pk} = \frac{\left|\overline{X} - Z_{пр}\right|}{3\sigma}, \qquad (1)$$

где $Z_в$ – верхний предел поля допуска; $Z_н$ – нижний предел поля допуска; $Z_{пр}$ – один из пределов поля допуска; C_p – индекс возможностей процесса; C_{pk} – критический индекс возможностей процесса

Вероятно, наибольшая ценность этих показателей - в поддержке усилий, направленных на предотвращение производства брака, а также в том, что дает метод мониторинга и непрерывного совершенствования в широком диапазоне. Кроме того, эти показатели позволяют установить эффективный обмен информацией о потенциале процесса и его работоспособности на языке, который легко понимать.

Коэффициент C_p не зависит от уровня настройки процесса, его можно принять за потенциальную меру качества процесса при его оптимальном центрировании. За реальную характеристику качества технологического процесса принимают показатель $C_{pк}$. За время работы с показателем $C_{pк}$, как основным, определяющим качество технологического процесса, по показаниям которого принимались соответствующие управленческие решения, были обнаружены его следующие недостатки в некоторых частных случаях [6]:

1. Нечувствительность показателя к увеличению доли брака; при изменении процесса показатель $C_{pк}$ остается неизменным, так как он является односторонним.

2. Рост показателя в момент, когда доля неисправимого брака или приносящего более существенные потери увеличивается.

Такие недостатки описываемых показателей ведут к неверным управленческим решениям, поэтому существует необходимость в разработке таких показателей, которые в данных частных случаях могли бы достоверно отобразить уровень качества технологического процесса.

Решением данной проблемы может служить использование индекса качества технологического процесса I_k, учитывающего стабильность технологического процесса и качество готовой продукции. Предлагаемый показатель I_k рассчитывается по следующей формуле:

$$I_k = \frac{C_p - 1}{1 - Q} \qquad (2)$$

где Q - оценка уровня качества продукции.

Значение уровня качества Q в идеальном случае будет равно 1, однако на практике такое невозможно. Числитель формулы $C_p - 1$ может быть больше нуля, только в случае удовлетворительного процесса. Следовательно, если значение I_k станет отрицательным, то это значит $C_p < 1$ и результатом производственного цикла является выпуск бракованной продукции. Таким образом, для удовлетворительного технологического процесса значение индекса I_k должно ва-

рьироваться в диапазоне $0 < I_k < \infty$ (верхняя граница это идеальный случай, поскольку это возможно только при $Q = 1$). График данной функции представлен на рис. 2.

Поверхность функции $I_k(C_p, Q)$ может быть разбита градуировочной шкалой (линиями уровня) на области, в которых значения технологического процесса изменяются от неудовлетворительных до оптимальных. Вопросы выбора оптимальной градуировочной шкалы следует определять в рамках существующего технологического процесса. Например, можно выбрать следующую шкалу:

область 1 («очень хорошо») – значения I_k в диапазоне [3;∞];

область 2 («хорошо») – значения I_k в диапазоне [1;3];

область 3 («удовлетворительно») – значения I_k в диапазоне [1/2;1];

область 4 («плохо») – значения I_k в диапазоне [1/4;1/2];

область 5 («очень плохо») – значения I_k в диапазоне [0;1/4].

Линии уровня представлены на рис. 3, 4.

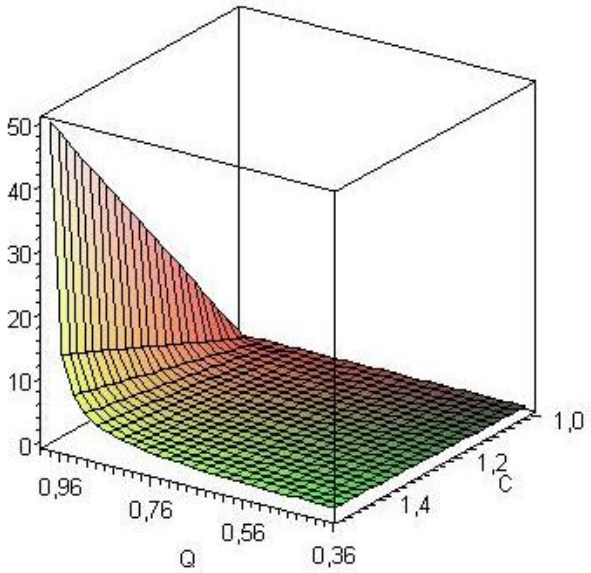


Рис. 2. Функция индекса качества технологического процесса $I_k(C_p, Q)$

Самые лучшие показатели технологического процесса достигаются в области 1 (функция I_k принимает максимальные значения). В области 5 значения показателя I_k близки к нулю, что свидетельствует о необходимости проведения корректирующих действий в области качества.

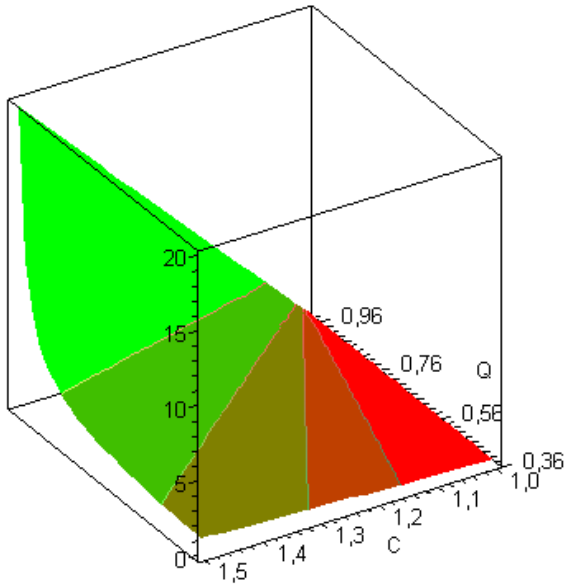


Рис. 3. Линии уровня

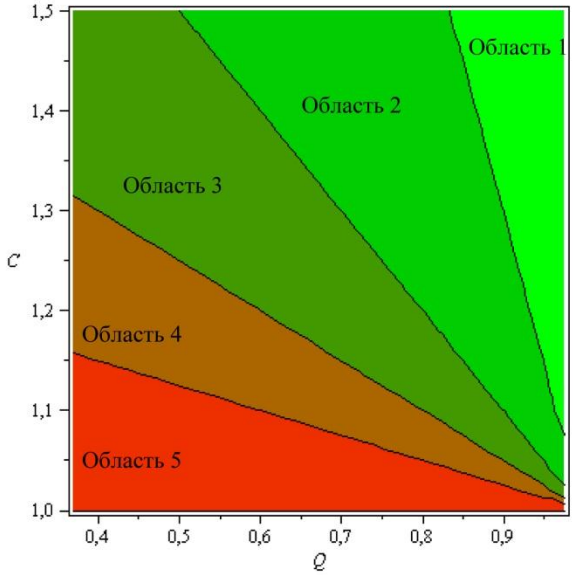


Рис. 4. Линии уровня (проекция)

Выводы. Таким образом, предлагаемый подход позволит получить наиболее объективные результаты при оценке качества и стабильности технологического процесса, что, в свою очередь, обеспечит большую удовлетворенность потребителей качеством выпускаемой продукции и будет способствовать повышению прибыли предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федюкин В.К., Дурнев В.Д., Лебедев В.Г. Методы оценки и управления качеством продукции. Учебник. Изд. 2-е перераб. и доп. М.: Информационно-издательский дом «Филинъ»,

Рилант, 2001. 328с.

2. Рыжаков В.В., Моисеев В.Б., Пятирублевый Л.Г. Основы оценивания качества продукции. Учебное пособие. Пенза: Изд-во Пенз. технол. института, 2001. 271с.

3. Логанина В.И., Макарова Л.В., Тарасов Р.В. Квалиметрия и управление качеством. Учебное пособие. Пенза: ПГУАС, 2014. 304с.

4. Федюкин В.К. Управление качеством производственных процессов. Учебное пособие. Изд. 2-е стер. М.: КНОРУС, 2013. 232с.

5. ГОСТ Р 50779.44–2001. Статистические методы. Показатели возможностей процессов. Основные методы расчета.

6. Буткевич Р.В., Клочков Ю.С., Яницкая Т.С., Ярыгин С.А. Методические основы количественного оценивания технологических процессов // Известия самарского научного центра российской академии наук. т. 7. 2005. С. 456-463.

Папельнюк О.В., канд. эконом. наук, ст. преп.
Московский государственный университет
Сизова Е.И., аспирант
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

ЭМПИРИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАСШТАБА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Авторами поставлена задача эмпирического обоснования имеющихся теоретических выводов о специфике инновационной деятельности малых, средних и крупных строительных предприятий. Решение задачи осложняется отсутствием репрезентативных статистических данных об инновационной деятельности в строительстве. Авторами предложена и апробирована методика, основанная на проверке однородности статистических выборок. В результате определены особенности инновационной деятельности строительных предприятий в зависимости от масштаба деятельности.

***Ключевые слова**: строительные предприятия, выборка, продуктовые инновации, процессные инновации, инновационная активность, специфика инновационной деятельности.*

Как в России, так и за рубежом, строительство как отрасль материального производства характеризуется значительной долей консерватизма в части инновационной деятельности. Факторами, определяющими специфику реализации инноваций в строительных предприятиях, являются характерные особенности самого инвестиционно-строительного процесса. Традиционно к таким особенностям относят значительную продолжительность жизненного цикла объектов и частую смену собственников, высокий уровень технического регулирования и, вместе с тем, отсутствие систематизации и существенное устаревание нормативов и стандартов, капиталоемкость строительства и отсутствие непосредственной взаимосвязи процесса и результата внедрения инноваций с изменением стоимости инвестиционно-строительного проекта.

Помимо этого существенное влияние на инновационную активность в строительстве оказывают внеэкономические методы конкуренции при распределении подрядов и земельных участков, олигополистическое положение региональных ДСК, отсутствие квалифицированного потребителя инновационной продукции и слабый инструментарий поддержки инноваций со стороны государства.

В настоящий момент инновационная активность предприятий добывающей и обрабатывающей отраслей промышленности характеризуется стабильным возрастанием. Прежде всего, это касается инноваций технологического типа, на которые приходится наибольший удельный вес в структуре реализуемых организациями инноваций. В меньшей степени инновационно активными организациями осуществляются инновации маркетингового типа.

Произведенный анализ научной и методической литературы позволил сделать вывод о выделении в деятельности строительных предприятий независимо от масштабов их деятельности доминирующего направления, основанного на внедрении перенятых производственных экономящих и эффектодобавляющих технологических инноваций. При этом в силу ограниченности собственных средств и внешних источников финансирования предприятия, относящиеся к субъектам малого предпринимательства, реализуют преимущественно продуктовые инновации, требующие меньшего отвлечения капитала, а субъекты среднего и крупного предпринимательства - как продуктовые, так и процессные инновации.

Вероятность внедрения инноваций различных видов на крупнейших предприятиях существенно выше. Для предприятий с годовой выручкой более 1 млрд. дол. при неизменных прочих условиях вероятность внедрения технологических инноваций более чем на 30% выше, чем на предприятиях с годовой выручкой 100-500 млн. дол. То же самое наблюдается и в области внедрения новых бизнес-процессов, где крупнейшие предприятия при неизменных условиях имеют вероятность внедрения инновационных бизнес-процессов на 46% выше вероятности для предприятий с годовой выручкой 100-500 млн. дол [1].

В целях доказательства результатов теоретического анализа рассматриваемой проблемы был осуществлен эмпирический анализ структуры и динамики инновационной деятельности предприятий на основе статистической информации.

Особое внимание следует уделить тому факту, что по ряду причин статистическое наблюдение за инновационной активностью в

строительной отрасли, равно как и в большинстве других отраслей экономики, не осуществляется. Детальному статистическому обследованию в части инновационной деятельности подвергаются только предприятия промышленности и связи, что является фактором, существенно осложняющим процессы управления инновационной деятельностью в строительстве. Учитывая сложившуюся ситуацию, исходные данные об инновационной активности строительных предприятий различного масштаба деятельности получены на основе статистических данных об инновационной деятельности промышленных предприятий.

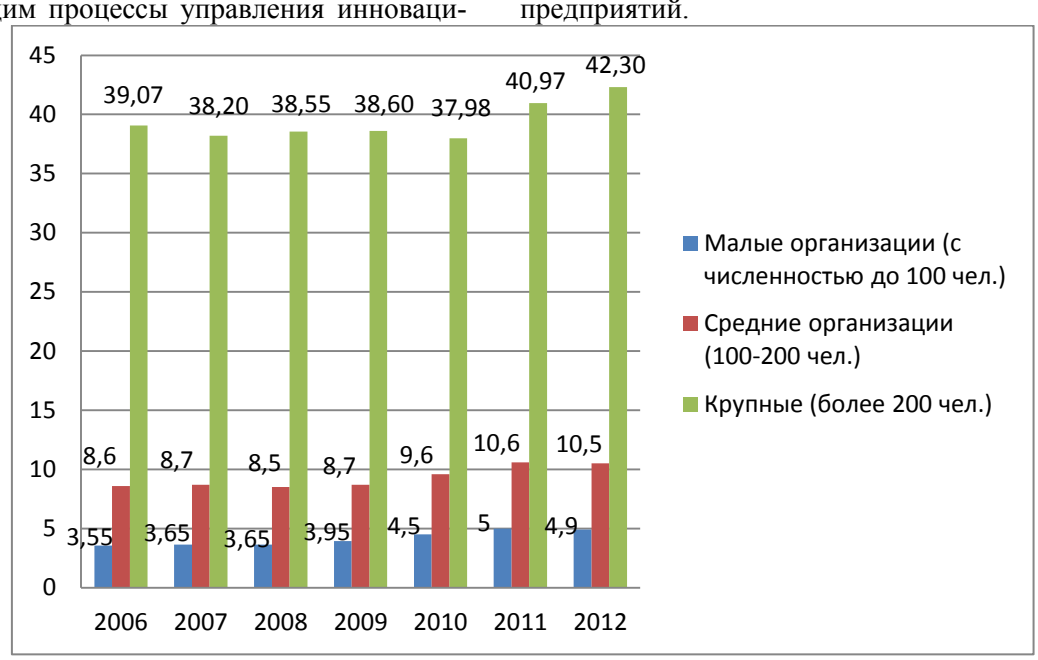


Рис.1. Динамика инновационной активности организаций в зависимости от масштаба деятельности, % [3]

В целях определения доли строительных предприятий, реализующих продуктовые инновации, нами проведено выборочное обследование. По результатам опроса было определено, что из 300 малых и средних строительных предприятий выборки 204 предприятия осуществляют продуктовые инновации. А из опрошенных 350 крупных фирм строительной отрасли продуктовые инновации реализуют 169 фирм. Для выявления возможности и целесообразности применения выводов по генеральной совокупности промышленных предприятий (согласно имеющимся статистическим данным, на основании которых возможно определение тенденций инновационной деятельности) к обоснованию инновационной специфики в строительстве проведена проверка однородности выборок по соответствующим признакам. Характеристики генеральной совокупности предприятий добывающей и обрабатывающей промышленности приняты по данным Росстата [3]. Данные о реализации технологических инноваций строительными предприятиями получены в результате проведенного авторами экспертного опроса. Исходные данные для проверки сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Характеристики выборок строительных и промышленных предприятий относительно реализации продуктовых инноваций

Предприятия	Размер выборки, n	Число предприятий, реализующих продуктовые инновации, m	Вероятность реализации продуктовых инноваций, p
Малые предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности	360740	236645	0,656
Малые строительно-монтажные предприятия	300	204	0,681
Крупные предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности	118460	55439	0,468
Крупные строительно-монтажные предприятия	350	169	0,483

В целях формулирования заключения об однородности выборок проверена нулевая гипотеза

$$H_0 : p_1 = p_2 \quad (1)$$

Проверка однородности выборок при этом реализуется следующим алгоритмом:

1. Определение статистики Q:

$$Q = \frac{p_1^* - p_2^*}{\sqrt{\frac{p_1^*(1-p_1^*)}{n_1} + \frac{p_2^*(1-p_2^*)}{n_2}}}. \quad (2)$$

2. Определение граничного значения показателя К

3.

$$K = K(\alpha) = \Phi^{-1}(\frac{1+\alpha}{2}). \quad (3)$$

где $\Phi^{-1}(\cdot)$ - функция, обратная к функции стандартного нормального распределения (для 5% уровня значимости ($\alpha = 0{,}05.$) K = 1,96).

4. Определение соотношения $|Q| \leq K$ для принятия нулевой гипотезы H_0 .

В нашем случае для малых предприятий Q = - 0,898, следовательно, нулевая гипотеза об однородности выборок принимается. То есть результаты выборки сведений об инновационной деятельности строительных предприятий соответствуют сведениям об инновационной деятельности генеральной предприятий добывающей и обрабатывающей промышленности. Для крупных предприятий Q = - 0,556, следовательно, нулевая гипотеза об однородности выборок также принимается.

В целях эмпирического обоснования достоверности полученных выводов проведено доверительное оценивание результатов выборочного исследования.

Определены границы доверительного интервала:

$$p_{нижн} = p^* - U(\gamma)\frac{\sqrt{p^*(1-p^*)}}{\sqrt{n}}, \quad (4)$$

$$p_{верх} = p^* + U(\gamma)\frac{\sqrt{p^*(1-p^*)}}{\sqrt{n}}. \quad (5)$$

где $p_{нижн}$ – нижняя граница доверительного интервала, $p_{верхн}$ – верхняя граница, U(γ) – функция доверительной вероятности (для $\gamma = 0{,}95.$ $U(\gamma) = 1{,}96$).

По выборочной совокупности малых предприятий $p_{нижн}$ =0,64, $p_{верхн}$ =0,72. То есть, в генеральной совокупности из 193514 малых и средних строительных предприятий доля предприятий, реализующих продуктовые инновации, колеблется от 63 до 73% (допустимая ошибка выборки при этом не более 8%). Для выборки по крупным строительным предприятиям $p_{нижн}$ =0,43, $p_{верхн}$ =0,54. Следовательно, доля крупных предприятий строительной отрасли может колебаться от 43 до 54% с допустимой ошибкой выборки не более 6%.

Таким образом, результаты произведенного исследования выборки строительных предприятий подтверждают гипотезу о превалировании в структуре инновационной деятельности строительных предприятий малого и среднего бизнеса продуктовых инноваций. Соответствующий анализ крупных предприятий строительной отрасли показал, что на продуктовые инновации приходится половина общего объема.

Детальное изучение статистической информации о характере инновационной деятельности промышленных предприятий позволило сделать вывод о том, что в малых предприятиях чаще всего реализуются новшества продуктового типа. В средних и крупных промышленных предприятиях наибольшую частоту реализации имеют процессные инновации. Теоретически этот факт объясняется преимуществами представителей более крупных форм бизнеса в части привлечения капитала для финансирования инвестиционной деятельности. Эмпирическое подтверждение достоверности данного суждения для строительных предприятий заключается в процессе оценки однородности выборок (табл. 2).

Из полученных результатов следует, что среди реализуемых строительными предприятиями, относимыми к субъектам малого предпринимательства, инноваций доминируют продуктовые инновации (их доля составляет от 70 до 81%); в инновационной деятельности средних предприятий доминируют процессные инновации (41-58%); совокупно малые и средние предприятия строительной отрасли реализуют от 64 до 72% продуктовых инноваций. Аналогичный анализ крупных строительных предприятий показал, что доля процессных инноваций в них составляет от 39 до 55%.

Таким образом, в результате проведенного анализа с учетом характерных особенностей деятельности предприятий, относимых к разным категориям по критерию величины, можно сделать вывод, что из всех существующих типов инноваций в большинстве предприятиях строительной отрасли реализуются преимущественно инновации продуктового или процессного типа. При этом предпочтение отдается инновациям,

разработанным и внедренным в других хозяйствующих субъектах.

Таблица 2

Эмпирическое обоснование однородности выборок по критерию структуры инновационной деятельности

Предприятия	Размер выборки, n	Число предприятий, реализующих продуктовые (процессные) инновации, m	Вероятность реализации продуктовых (процессных) инноваций, p	Проверка условия однородности выборок, $\lvert Q\rvert \leq K$	Верхняя и нижняя граница доверительного интервала, $p_{нижн}$, $p_{верхн}$
Малые предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности	189778	154953	81,65	1,87<1,96	$p_{нижн}$ =0,70, $p_{верхн}$ =0,81
Малые строительно-монтажные предприятия	200	152	76,01		
Средние предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности	170962	96166	56,25	1,45<1,96	$p_{нижн}$ =0,41, $p_{верхн}$ =0,58
Средние строительно-монтажные предприятия	100	49	49,0		
Крупные предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности	118460	58562	49,44	0,52<1,96	$p_{нижн}$ =0,39, $p_{верхн}$ =0,55
Крупные строительно-монтажные предприятия	150	71	47,33		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инновационная активность крупного бизнеса в России [Электронный ресурс]. Режим доступа:http://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/Innovation_by_Large_Companies_in_Russia_rus.pdf (дата обращения 8.10.2014 г.).

2. Папельнюк О.В. Разработка эффективного механизма управления инновационной деятельностью предприятий малого и среднего бизнеса (строительство): диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Папельнюк Оксана Васильевна;[Место защиты: Московский государственный строительный университет].- Москва, 2014.- 191 с.

3. Федеральная служба государственной статистики: официальная статистика: публикации [Электронный ресурс]. Режим доступа:http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/# (дата обращения 3.10.2014г.).

Сборщиков С.Б., д-р эконом. наук, проф.
Московский государственный строительный университет

ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

tous2004@mail.ru

В пространстве национальной экономики на сегодняшний день возрастает роль инвестиционно-строительной деятельности, что требует дополнительных усилий по направлению вектора ее формирования и совершенствования согласно стратегии социально-экономического развития нашей страны. Инвестиционно-строительная деятельность представляет собой сложную систему внутренних трансформаций и взаимодействий с внешней средой, поэтому существует некоторый уровень риска ее устойчивого функционирования. Уровень риска конкретного состояния инвестиционно-строительной деятельности связан с определенной стратегией и ведет к принятию соответствующих решений. В статье предлагается матрица эффективности подобных стратегий при определенных уровнях риска и их взаимосвязи. В качестве базовых критериев при решении данной задачи рассматриваются: критерий наивысшей осторожности, критерий средней эффективности, критерий контролируемого риска.

Ключевые слова*: инвестиционно-строительная деятельность, критерии устойчивого развития, строительство, уровень риска, матрица.*

Концепция устойчивого развития инвестиционно-строительной деятельности (ИСД) определяет характер взаимодействий как в пространстве данной сферы, так и в пространстве национальной экономики. Таким образом, инвестиционно-строительная деятельность и ее элементы должны развиваться в соответствии с общей стратегией экономического и социального развития страны.

В качестве исходного предположения допустим, что устойчивое развитие описывается как движение от одного состояния к другому. Каждому состоянию соответствует определенный уровень риска, который играет важную роль в системе взаимодействий с внешней средой и внутренних трансформаций [1]. Данная система на уровне хозяйствующего субъекта является ни чем иным как его стратегией [2]. В этой связи необходимо установить уровень риска состояния инвестиционно-строительной деятельности в данный момент времени (как правило в контрольных точках), а также наличие случайных факторов.

Уровень риска состояния инвестиционно-строительной деятельности определяется множеством факторов, таких например, как: цены, формы организации, способы финансирования, методы обеспечения и т. д. Каждому уровню риска RL_1, …, RL_m должны соответствовать стратегии S_1, …, S_n, которые определяются вариантами решений, относящихся к производственно-коммерческой деятельности.

Уровень риска конкретного состояния инвестиционно-строительной деятельности связан с определенной стратегией и ведет к принятию соответствующих решений. Эффективность стратегии зависит, естественно, от состояния ИСД. Обозначив через S_{ij} эффективность стратегии S_i при уровне риска RL_j, приходим к следующей матрице (табл. 1)

Таблица 1

Матрица взаимосвязи эффективности стратегии и уровня риска

Стратегия	Состояние ИСД	
	RL_1	RL_2, … RL_m
S_1	S_{11}	S_{12} … S_{1m}
S_2	S_{21}	S_{22} … S_{2m}
.	.	.
.	.	.
.	.	.
S_n	S_{n1}	S_{n2} … S_{nm}

Элементы S_{ij} матрицы должны количественно выражать эффективность внешнего взаимодействия и внутренней трансформации, соответствующей стратегии i и уровню риска в состоянии инвестиционно-строительной деятельности j. В этой связи основная задача – это выбор оптимальной стратегии.

В качестве базовых критериев при решении данной задачи будем рассматривать:

1. Критерий наивысшей осторожности.

В случае если вероятности возникновения отдельного состояния инвестиционно-строительной деятельности неизвестны, следует поступать так: определить для каждой стратегии S_i наименьшую эффективность S_{ij}, т. е.

$$\delta_i = \min_j S_{ij} \quad (1).$$

Затем из этих n минимальных значений эффективности выбрать максимальную эффектив-

ность

$$\hat{\delta} = \max_i \delta_i = \max_i \min_j S_{ij} \quad (2).$$

На этой основе выбирается осторожная стратегия S*, характеризуемая эффективностью δ, причем эта эффективность может быть достигнута независимо от состояния инвестиционно-строительной деятельности.

2. Критерий средней эффективности.

В случае если одинаково вероятны различные состояния инвестиционно-строительной деятельности, т. е. $p = 1/m$, то можно вычислить среднюю эффективность стратегии S_i:

$$h_{Si} = \frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m} S_{ij} \quad (3).$$

Из полученных n значений средней эффективности h_{Si}, выбирается максимальная средняя эффективность

$$\hat{h} = \max_i h_{Si} \quad (4)$$

и тем самым находится лучшая с этой точки зрения стратегия S*.

В более общем случае, когда вероятности возникновения отдельных состояний инвестиционно-строительной деятельности известны, т. е.

$$0 \le p_j \le 1 \text{ при } \sum_{j=1}^{m} p_j = 1 \quad (5),$$

можно образовать среднее значение эффективности для каждой стратегии

$$\sum_{j=1}^{m} p_j S_{ij} \quad (6).$$

Оптимальной будет считаться такая стратегия, которой соответствует самое большое из средних значений:

$$\max_i \sum_{j=1}^{m} p_j S_{ij} \quad (7).$$

3. Критерий контролируемого риска.

В отличие от критерия наивысшей осторожности критерий контролируемого риска включает наличие определенного фактора возникновения негативного последствия для участников инвестиционно-строительной деятельности. Обозначив через α_i и β_i, соответственно максимальную и минимальную эффективность стратегии S_i, получаем:

$$\alpha_i = \max_j S_{ij} \quad (8),$$

$$\beta_i = \min_j S_{ij} \quad (9).$$

Вероятность наступления наиболее благоприятного состояния инвестиционно-строительной деятельности обозначим через λ. Средняя эффективность стратегии S_i выражается в этом случае в виде

$$\mathrm{q_i} = \lambda\alpha_\mathrm{i} + (1-\lambda)\beta_\mathrm{i} \quad (10).$$

Теперь выбирается стратегия, при которой эффективность принимает максимальное значение:

$$\hat{q} = \max_i[\lambda\alpha_i + (1-\lambda)\beta_i] \quad (11).$$

В настоящее время концепция устойчивого развития базируется на использовании критерия контролируемого (или допустимого) риска. Два первых критерия включаются в систему параметров в качестве дополнительных, уточняющих, те решения, которые были приняты на основе контролируемого риска.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сборщиков С.Б. Логистика регулирующих воздействий в инвестиционно-строительной сфере (теория, методология, практика) : дис…. док. эконом. наук. М. 2012. С 67-68

2. Сборщиков С. Б. Теоретические закономерности и особенности организации воздействий на инвестиционно-строительную деятельность // Вестник МГСУ. 2009. № 2. С. 183–187.

Саенко Л.К., канд. эконом. наук, доц.
Новикова А.А., студент,
Гаврикова А.Ю., студент,
Московский государственный строительный университет

АНАЛИЗ PROPERTY MANAGEMENT-КОМПАНИЙ В Г. МОСКВЕ

L-flower589@mail.ru

В статье представлены результаты исследования понятия "property management": рассмотрены различные точки зрения на определение, разграничены сферы деятельности property-, facility- или asset managementa. В результате оценки property management- компаний в г. Москвы сделаны выводы относительно количества и типов функционирующих компаний, видов предоставляемых услуг, формирования стоимости на данные услуги и пр. Выводы, сформулированные в работе, могут быть использованы в формировании теоретической базы управления недвижимостью, а также в процессе преподавания дисциплины «Управление недвижимостью».

Ключевые слова: *управление недвижимостью, property management, property management- компании г. Москвы.*

Как известно недвижимость - это основа личного состояния, а также богатства страны. Грамотно управлять имуществом необходимо для поддержания удовлетворительного его текущего состояния (для осуществления хозяйственной деятельности, аренды и пр.), а также для получения положительного финансового результата.

Property management новое для отечественного рынка недвижимости направление, позаимствованное за рубежом. Потребность в профессиональных управляющих компаниях возникла с появлением необходимости в получении дохода от использования недвижимости. В начале XX века, во времена Великой депрессии, многие универсальные и ипотечные банки США практически за бесценок приобретали резко подешевевшее недвижимое имущество. И для того, чтобы оно начало работать и приносить прибыль, стали задумываться над управлением этим имуществом. Кроме того, уже в конце XIX века в строительстве стали применяться новые технологии, конструкции и оборудование, которые постепенно совершенствовались и требовали специально подготовленных кадров для профессионального обслуживания зданий. Позже, когда к объектам коммерческой недвижимости стали относиться как к «продукту», возникла необходимость в управлении активами и в стратегическом их развитии. [1] Поэтому особое значение приобретает развитие системы профессионального управления недвижимости, поскольку от нее зависят все отрасли хозяйства и сферы деятельности страны.

В нашей стране property management как понятие появилось совсем недавно и история его возникновения неразрывно связана с появление частной собственности и развалом в 1991 году СССР. Связи с этим, в данной сфере имеется острая потребность в теоретических и практических разработках, поэтому логичным явилась изучение и формирование понятия "property management", соответствующее российским реалиям, а также проведение оценки отечественного опыта деятельности property management- компаний в г. Москве.

Стоит отметить, что вопросам изучения property management уделяется не заслуженно мало внимания. Асаул А.Н. Талонов А.В. вскользь упоминали о property management в своих работах, однако самостоятельных крупных исследований или выпущенных книг отечественными авторами по данной тематике не нашлось [2], [3]. Таким образом, ощущается нехватка теоретической базы и исследований российских property management- компаний. Все вышеизложенное обусловило актуальность темы исследования, а также его целей и задач.

Целью данного исследования послужил анализ property management - компаний в г. Москве. В данной работе, внимание было сосредоточено на оценке сложившейся практики property management-компаний в г. Москве, для этого было необходимо было решить следующие задачи:

- рассмотреть понятие "property management";
- изучить предоставляемые property management -компаниями услуги;
- выявить отличия property management-компаний от facility- и asset management-компаний;
- провести оценку property management - компаний г.Москвы, в том числе определить какой тип компаний преобладает на столичном рынке, как определяется цена на данные услуги и пр.

При проведении исследования использовался метод логического, а также метод сравнительного анализа.

Любая область знаний должна опираться на своеобразный «фундамент». Такой основой является понятие или определение изучаемого явления, с формирования которого начинается выстраивание структуры последующего исследования, подчиненная определенной логике.

Следуя данным рассуждениям, необходимо разобраться в сути "property management". Данный термин является заимствованным и не имеет точного аналога на русском языке. Согласно зарубежной практике, под property management "подразумеваются операции по контролю и надзору за недвижимостью, включая мониторинг и отчетность в течении всего срока полезного использования объекта". Property management в данном случае включает в себя управление личным имуществом, оборудованием и активами, приобретенным и используемым для создания, ремонта и поддержания в рабочем состоянии объектов. Управление недвижимостью охватывает в себя процессы, системы и трудовые ресурсы, необходимые для обслуживания всего жизненного цикла имущества, в том числе приобретения, управления, отчетности, технического обслуживания, использования и распоряжения. [4].

В соответствии с ведущем зарубежным онлайн бизнес словарем, под термином "property management" понимается "процесс управления имуществом (в отношении арендуемого имущества), который подразумевает поддержание текущей деятельности и обслуживание всех частей и процессов, происходящих вокруг данного имущества". [5] Управление недвижимостью может включать поиск арендаторов, для освободившихся площадей, сбор ежемесячной арендной платы, поддержание текущего состояние объектов.

На наш взгляд, не стоит ссужать управление недвижимостью арендой и арендными отношениями, под "property management" стоит понимать техническую эксплуатацию, а также полное административно-правовое управление объектами недвижимости. Данное определение наиболее соответствует российским реалиям, отражает суть и позволяет отличать данный вид управления недвижимостью от других.

Итак, перейдем к исследования property management-компаний в г.Москвы. В процессе анализа было выявлено 47 таких компаний. Из них 31 компания - реально функционирующая, 16- не действующие компании.

Рис. 1. Процент действующих property management-компаний г. Москве

Можно сделать вывод, что в России компании, занимающиеся управлением недвижимостью только начинают развиваться и пользоваться спросом. Не смотря на не высокую конкуренцию более третьи компаний, в течении первых лет своей деятельности прекратили функционирование.

Оценка предоставляемых столичными property management-компаниями услуг позволила сделать несколько выводов:

1) Компании предоставляют практически одинаковые услуги, однако отличаются лишь названия; зачастую используются переведенные на русский язык зарубежные аналоги. Для структурирования информации, все предоставляемые услуги можно объединить в следующие укрупненные блоки:

а) техническое обслуживание и эксплуатация;

б) административно-правовое управление.

Под техническим обслуживанием и эксплуатацией понимается поддержание нормального текущего функционирования объекта недвижимости, в том числе исправной инженерной системы, обеспечение условий безопасности, уборки, благоустройства, организация питания и пр.

В административно-правовое управление входит реализация площадей, дополнительное коммерческое использование площадей, юридическое сопровождение и консультация, ведение финансового документооборота и т.д.

В общем смысле property management представляет собой услугу по управлению недвижи-

мым имуществом в части технической эксплуатации, а также достижение определенного финансового результата, приемлемого для собственника путем осуществления административного управления с учетом действующего законодательства.

2) На рынке компаний, оказывающих услуги по property managementy есть и такие, кто не разделяет понятия property-, facility- или asset management. Позиционируя себя как property management-компании в реалии осуществляют либо другие услуги, либо не предоставляют обязательных услуг в этом виде менеджмента.

В связи с этим, нам видеться важным разграничить сферы деятельности данных компаний:

- Facility management-компании оказывают услуги по эксплуатации недвижимости.
- У property management-компаний базовые услуги вторят услугам facility management-компаний, однако, property management-компании отличает более широкий спектр предоставляемых услуг. Это подразумевает под собой ведение всех взаимоотношений с арендаторами по вопросу договоров, сборов платежей, решение задач по страхованию, ведению бухгалтерии проекта, перечисление денежных средств на счет собственника и пр. Можно сказать, что property management по сравнению с facility management - другой уровень обслуживания владельца.
- Asset management-компании помимо включения в свой состав услуг property-, facility-managementa занимаются регулированием финансовых потоков (инвестированием, берут кредиты под реконструкцию и пр.).

3) Стоит отметить, что подавляющее большинство столичных property management-компаний (таковых более 90%.) сочетают в себе несколько видов менеджмента, в том числе услуги по facility- и asset managementy,

На столичном рынке присутствуют компании как отечественные, так и компании с участием зарубежного капитала, совместные предприятия. Вопреки распространенному мнению, анализ показал, что количество зарубежных компаний не велико (см.рис.2).

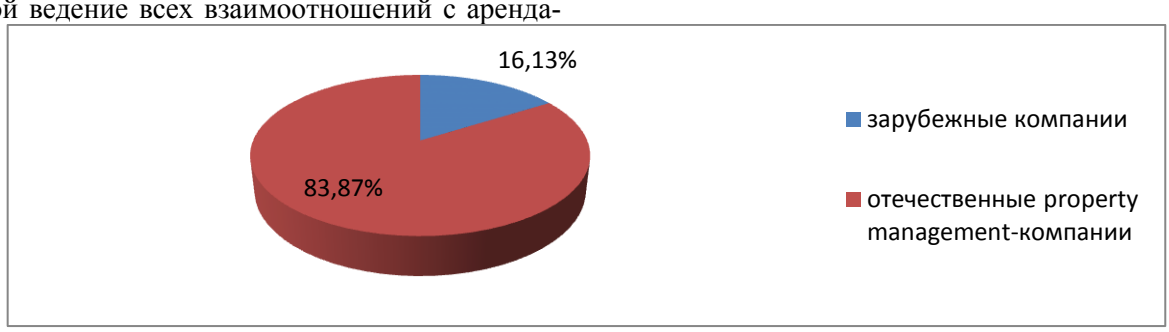


Рис.2. Распределение отечественных и зарубежных property management-компаний

Из общего числа функционирующих на рынке property management -компаний более 80% - это отечественные. Зарубежные компании имеют не представительный состав (например, sawatzky.ru, knightfrank.ru, hamletspb.com). Данные компании могли бы быть представлены на российском рынке большим количеством, поскольку за рубежом направление property management имеет более давнюю историю, накоплен определенный опыт, есть целые сообщества, где специалисты могут обмениваться мнениями и повышать свой профессиональный уровень, что также бы способствовало построению бизнеса в России.

Для развития отечественной экономики, сферы услуг и управления на наш взгляд было бы полезно наличие конкуренции. В настоящее время рынок property management имеет ограниченное количество участников, что сказывается на качестве и количестве оказываемых услуг. Одновременно с этим есть понимание того, что российские условиях хозяйствования имеют свою специфику, в качестве проблем сдерживающих развитие можно выделить и неразвитость законодательной базы, и в последнее время нестабильная внешнеэкономическая и политическая ситуация в мире. Данные факторы препятствуют появлению новых зарубежных property management -компаний в России.

Оценка действующих property management -компаний г.Москвы показала, что около 10% компаний (например такие компании, как Aktavest property management, DTI Property management, RRG Property Management и др.) действуют в крупных городах России таких как Казань, Уфа, Екатеринбург, Красноярск, Краснодар и некоторых других. Однако можно отметить, что в регионах property management -компании крайне редки, и это скорее исключения, чем правило. Главными сдерживающими факторами развития таких компаний являются собственники имущества, которые хотят сделать все самостоятельно, а также неосведомленность о новых современных более эффективных ме-

тодах управления недвижимостью. Более того тот факт, что столичные компании имеют свои представительства и соответственно не только финансовую, но и консультативную поддержку лишает возможность региональных компаний выйти на рынок property management услуг .

Исследовав формирование цен на услуги property management -компаний г.Москвы можно сделать вывод, что оно происходит двумя путями: во- первых, расчет стоимости производиться на основе предоставляемых собственником данных (заполняется специальная анкета), во вторых, стоимость определяется в процентах (зачастую данный метод используется в отношении аренды и в таком случае цена зависит от стоимости арендной платы сдаваемого объекта недвижимости).

Преимущественное большинство столичных property management-компаний (около 60%) раскрывают информацию об объектах недвижимости с которыми они работают. Из их числа, более 80% - занимаются управлением бизнес-центрами, каждая вторая компания занимается управлением торговыми центрами. Также одной из распространенных предоставляемых услуг является управление жилой недвижимостью.

Таким образом, проведя анализ property management-компаний г.Москвы можно сделать вывод, что данный рынок еще далек от конкурентного, происходит стадия становления и данный процесс достаточно продолжителен. В общем виде, целями property management-компаний столицы являются сокращение расходов, связанных с эксплуатацией объектов недвижимости, а также повышение эффективности деятельности как в точки зрения увеличения положительного финансового результата, так и достижения социального эффекта. В перспективе, темпы развития бизнеса управляющих компаний будут зависеть от степени открытости рынка, стабильности экономической и политической ситуации в стране, появления конкуренции среди высококлассных объектов, требующих профессионального подхода как к обслуживанию всей инфраструктуры здания, так и к оптимизации финансов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванова А.В. Совершенствование методов управления недвижимостью: Автореф. дис к.э.н. Москва, 2007. 23 с.

2. Асаул А.Н. Экономика недвижимости: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт третьего поколепния.– Спб.: Питер, 2013. 416 с. :ил.

3. Талонов А.В. Управление недвижимостью: Учебник для академического бакалавриата/ А.В. Талонов [и др.]- М.: Издательство Юрайт, 2014. – 411 с.

4.http://en.wikipedia.org

5.http://www.businessdictionary.com

Чеченина И.В., доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ОСОБЕННОСТИ КОММУНАЛЬНОЙ И ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЫ ЖКХ В СИСТЕМЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

chechenina_irina@mail.ru

Инновационное развитие требует соответствие его инновационного потенциала во всех отраслях и сферах, включая и сферу услуг. Значительную роль в сфере услуг занимает ЖКХ. Рассмотрены особенности ЖКХ, которые отличают ее от других отраслей народного хозяйства. Отраслевая специфика ЖКХ определяет, в числе других факторов, инновационный потенциал и его использование, т.е. готовность и способность использовать инновационные возможности для решения задач в любой системе, проявляясь при этом при определенных условиях с учетом риска и неопределенности.

В ходе проведенного исследования определены основные составляющие структуры коммунальной и жилищной сферы ЖКХ и ее особенности в системе инновационных преобразований.

Ключевые слова: *ЖКХ, инновационный потенциал, концепция «умный город», основные средства, жилищная сфера, коммунальная сфера, ЖКХ, организации жилищно-коммунального хозяйства.*

Россия взяла курс на инновационное развитие, без осуществления которого невозможно обеспечить устойчивые позиции страны в мировой экономике. Инновационное развитие требует соответствующего инновационного потенциала во всех отраслях и сферах, включая и сферу услуг. Значительную роль в сфере услуг занимает ЖКХ.

Как отрасль материального производства ЖКХ (жилищно-коммунальное хозяйство) имеет ряд особенностей, которые отличают его от других отраслей. Отраслевая специфика ЖКХ определяет, в числе других факторов, инновационный потенциал и его использование, т.е. готовность и способность использовать инновационные возможности для решения задач в любой системе, проявляясь при этом при определенных условиях с учетом риска и неопределенности [1, 10]. В ЖКХ входят две подсистемы: коммунальная сфера и жилищная сфера. Предоставляют жилищно-коммунальные услуги и организации жилищно-коммунального хозяйства. ЖКХ на современном этапе представляет собой стратегически важную сферу, что можно аргументировать следующими положениями.

Во-первых, эта сфера связана с массовым характером потребления.

Во-вторых, она осуществляет снабжение услугами объектов социальной сферы.

В-третьих, оказывает существенное влияние на отношение граждан к реализуемым руководством страны реформам в части организации эффективности жизнеобеспечения.

В-четвертых, обеспечивает услугами стратегические объекты: аэропорты, вокзалы и др.

ЖКХ в решающей степени формирует среду обитания человека. В современных городах состояние ЖКХ определяет уровень цивилизованной жизни. От того, в каких условиях мы проживаем, зависит наше внутреннее состояние. Наличие минимума коммунальных услуг - есть гарантия успеха в производстве, науке, учебе, это залог здоровья и благополучия. Степень развития и объем деятельности коммунального хозяйства непосредственно влияют на уровень благосостояния населения, бытовые условия его жизни, санитарно-гигиенические условия и чистоту водного и воздушного бассейнов, а также на уровень производительности труда.

Организации жилищно-коммунального хозяйства представлены вне зависимости от организационно-правовой формы, формы собственности и ведомственной подчиненности, оказывают жилищно-коммунальные услуги соответствующим категориям потребителей. Они являются важнейшей частью территориальной инфраструктуры, определяющей условия жизнедеятельности человека, прежде всего комфортность жилища, его инженерное благоустройство, качество и надежность услуг транспорта, связи, бытовых и других услуг, от которых зависят состояние здоровья, качество жизни и социальный климат в населенных пунктах.

В литературе имеет место представленная в работах В. В. Авдеева, А. И. Безлюдова, А. Г. Козлюка и других авторов классификация организаций ЖКХ:

- санитарно-технические организации (водопровод, канализация, предприятия по санитарной очистке);
- внутригородской пассажирский транспорт общего пользования (трамвай, троллейбус, автобус, метрополитен);

- коммунальную энергетику (тепловые, электрические, газовые сети, коммунальные котельные, электростанции и газовые заводы, не входящие в общие электрические системы);

- коммунальное обслуживание (бани, прачечные, парикмахерские, гостиницы);

- внешнее городское благоустройство (дорожно-мостовое хозяйство, озеленение, уличное освещение);

- подсобные предприятия ЖКХ (ремонтные мастерские, производственные базы, вспомогательные механизмы).

Коммунальная сфера - совокупность предприятий, служб и хозяйств по обслуживанию населения городов, поселков и сел; в городах входит в состав городского хозяйства [1].

Инновационный потенциал связан с величиной и прогрессивностью основных средств.

По своему функциональному назначению в коммунальной сфере используются разнообразные основные средства, которые можно разделить на три группы:

1. Основные средства инженерной инфраструктуры городов (основное производство в водо-, тепло-, электро-, газоснабжении).

2. Основные средства по обслуживанию объектов инженерной инфраструктуры (производственные базы, ремонтные мастерские, машины, вспомогательные механизмы).

3 Основные средства бань, прачечных, гостиниц, предприятий санитарной очистки городов, строительства и ремонта дорог, жилищно-эксплуатационных и ремонтно-строительных организаций [2].

Первая группа основных средств – это здания, сооружения, коммуникационные сети водо-, тепло-, электро- и газоснабжения, являющиеся основой жизнеобеспечивающей системы территории.

Специфика этой группы основных средств такова, что ни изменение их функционального предназначения, ни, тем более, изъятие, хотя бы какой-то части из системы жизнеобеспечения территории даже на короткий период времени невозможны. Используемый в этой группе основных средств потенциал технологии и производства также отличает коммунальную сферу от других отраслей народного хозяйства из-за специфики предоставляемых услуг (водо-, тепло-, электро- и газоснабжение).

С другой стороны, эта группа основных средств является единственным производителем своих специфических услуг на данной территории, и у населения нет альтернативы выбора ни других услуг, ни других поставщиков этих услуг.

Качество предоставляемых услуг этой группы можно отнести к потенциалу технологии потребления. Так, внедряемый в эту сферу во всем мире «Умный город» - это город, в котором в максимально возможной мере удовлетворяются жизненные потребности жителей с минимально возможными издержками, которые могут реализоваться с совершенствованием управления инновационным потенциалом ЖКХ [3].

Вторая группа основных средств - производственные базы, ремонтные мастерские, машины, вспомогательные и другие механизмы по обслуживанию объектов инженерной инфраструктуры.

Объекты, в составе которых находятся основные средства, предназначены для обеспечения бесперебойного функционирования инженерной инфраструктуры городов и, следовательно, функционально неразрывно связаны с этой инфраструктурой, которая является институциональной составляющей инновационного потенциала.

Используемый в этой группе основных средств потенциал технологии и производства также отличает коммунальную сферу от других отраслей народного хозяйства из-за специфики оказываемых услуг. Качество предоставляемых услуг этой группы можно также отнести к потенциалу технологии потребления [4, 5, 7].

Третья группа основных средств функционально с инженерной инфраструктурой не связана, хотя предназначена для выполнения своих специфических услуг и работ, без которых нормальная жизнь территории также невозможна. Используемый в этой группе основных средств потенциал технологии и производства также отличает коммунальную сферу от других отраслей народного хозяйства из-за специфики оказываемых услуг [6, 8, 9].

Основные составляющие структуры коммунальной сферы представлены рис. 1.

Жилищная сфера – это область народного хозяйства, включающая строительство и реконструкцию жилища, сооружений и элементов инженерной и социальной инфраструктуры, управление жилищным фондом, его содержание и ремонт [1].

Все жилые помещения, находящиеся на территории Российской Федерации (жилищный фонд), в зависимости от формы собственности подразделяются (ст. 19 ЖК РФ) на:

- частный жилищный фонд – совокупность жилых помещений, находящихся в собственности граждан и в собственности юридических лиц;

- государственный жилищный фонд – совокупность жилых помещений, принадлежащих на праве собственности Российской Федерации (жилищный фонд Российской Федерации), и жилых помещений, принадлежащих на праве собственности субъектам РФ (жилищный фонд субъектов РФ);

- муниципальный жилищный фонд – совокупность жилых помещений, принадлежащих на праве собственности муниципальным образованиям.

- жилищный фонд коллективной собственности.

Рис. 1. Структура коммунальной сферы

Жилищный фонд – это совокупность всех жилых помещений независимо от форм собственности, включая:

- жилые дома;
- специализированные дома (общежития, гостиницы-приюты, дома маневренного фонда, жилые помещения из фонда жилья для временного поселения граждан, утративших жилье в результате обращения взыскания на жилое помещение, специальные дома для одиноких престарелых, дома-интернаты для инвалидов, ветеранов и другие);
- квартиры;
- служебные жилые помещения;
- иные жилые помещения в других строениях, пригодные для проживания.

Жилищный фонд включает, кроме перечисленных, также помещения, не соответствующие по санитарно-техническому состоянию жилым, но занимаемые гражданами для проживания.

В зависимости от целей использования жилищный фонд подразделяется на:

- жилищный фонд социального использования - совокупность предоставляемых гражданам по договорам социального найма жилых помещений государственного и муниципального жилищных фондов;
- специализированный жилищный фонд - совокупность предназначенных для проживания отдельных категорий граждан жилых помещений государственного и муниципального жилищных фондов;
- индивидуальный жилищный фонд - совокупность жилых помещений частного жилищного фонда, которые используются гражданами - собственниками таких помещений для своего проживания, проживания членов своей семьи и (или) проживания иных граждан на условиях безвозмездного пользования, а также юридическими лицами - собственниками таких помещений для проживания граждан на указанных условиях пользования (приватизированные жилые помещения);

- жилищный фонд коммерческого использования - совокупность жилых помещений, которые используются собственниками таких помещений для проживания граждан на условиях возмездного пользования, предоставлены гражданам по иным договорам, предоставлены собственниками таких помещений лицам во владение и (или) в пользование (находящиеся в аренде).

Основные составляющие структуры жилищной сферы представлены рис. 2.

Рис.2. Структура жилищной сферы

Таким образом, наличие и использование инновационного потенциала в сфере услуг ЖКХ является ключевым фактором, который в решающей степени формирует среду обитания человека, непосредственно влияет на уровень благосостояния населения. Отраслевая особенность инновационного потенциала в значительной мере связана с величиной и прогрессивностью основных средств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жилищный кодекс РФ от 29.12.2004 №188-ФЗ (принят ГД ФС РФ действующая редакция от 21.07.2014)

2. Чеченина И.В., Чижова Е.Н. Экономические методы управления жилищно-коммунальным хозяйством в регионе // Вестник Белгородского университета потребительской кооперации, экономики и права. 2009. №1 (29). С. 79-82.

3. Чеченина И.В. Концепция «Умного города» в реализации инновационного развития ЖКХ // в сборнике: Экономика. Общество. Человек. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. Ч. 3. Вып. XXI. С. 322-326.

4. Жариков И.С. К вопросу о необходимости совершенствования методики оценки объектов недвижимости с учетом технического состояния зданий (сооружений) // Стратегия устойчивого развития регионов России. 2014. № 21. С. 26-30.

5. Жариков И.С. Методологический подход к учету технического состояния объектов недвижимости при определении их стоимостных характеристик // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. 2014. № 22. С. 100-104.

6. Чеченина И.В. Разработка стратегии и концептуальных положений перспективной инновационной и инвестиционной политики ЖКХ / Наука и образование в XXI веке: сб. науч. тр.

по материалам Международной науч.-практ. конф. Белгород 2013. С. 145-146.

7. Чеченина И.В. Необходимость организации инновационного центра регионального управления ЖКХ // В сборнике: Актуальные проблемы экономического развития: международная научно-практическая конференция, посвященная 20-летию института экономики и менеджмента. 15-30 мая 2013 г. Белгород. 2013. С. 301-305.

8. Чеченина И.В. Проблемы управления инновационным потенциалом ЖКХ при реализации концепции при реализации концепции «Умный город» // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 3. С. 104-108.

9. Чеченина И.В. Определение инновационного потенциала в контексте ЖКХ. // Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития. 2014. № 6. С. 59-62.

10. Абакумов Р.Г. Управление воспроизводством основного капитала как условие инновационного пути развития экономики // Креативная экономика. 2009. №11. С. 3-9.

Левченко А.С., канд. эконом. наук, доц.,
Рудычев А.А.,д-р эконом. наук, проф.,
Кузнецова И.А., канд. эконом. наук, проф.,
Лычев А.Ю., канд. эконом. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

aleksandr08.03.1988@rambler.ru

Для управления активностью предприятия необходимо исследовать её как систему. Системный подход к деловой активности означает, что она должна рассматриваться, с одной стороны, как явление, имеющее сложную внутреннюю структуру, образованную из взаимосвязанных элементов; во-вторых, как явление, представляющее часть структуры более высокого порядка.

В статье отмечается, что деловая активность предприятия – часть более широкого понятия – системы управления предприятием и в её составе можно выделить свои подсистемы, такие как: финансовая, инновационная, инвестиционная, маркетинговая, трудовая и производственная активность. Авторами выявлены факторы, повышающие и понижающие уровень деловой активности.

Результатом явилось разработка системы управления деловой активностью на предприятии.

Ключевые слова: *деловая активность, система, факторы деловой активности, управление деловой активностью, жизненный цикл отдельных видов активностей, управляющая подсистема, управляемая подсистема, обеспечивающая подсистема.*

Одной из важнейших характеристик, выражающей уровень развития и совершенствования хозяйственной деятельности предприятия, является деловая активность. Отечественные и зарубежные ученые внесли значительный вклад в разработку теоретических основ деловой активности, в исследование отдельных структурных компонентов её формирования в различных сферах хозяйствования. Ими обосновывается необходимость системного подхода к изучению этой сложной экономической категории.

Вместе с тем, следует признать, что теоретическое представление о деловой активности как системной целостности в научной литературе является незавершенным, а состав структурных элементов формирования деловой активности нечетко определенным.

Исследуя деловую активность как систему, необходимо выяснить, какова её структура, т. е. определить элементы системы, её функции и взаимосвязь между этими элементами. Эффект системности при взаимодействии активностей в процессе формирования деловой активности представлен на рис. 1.

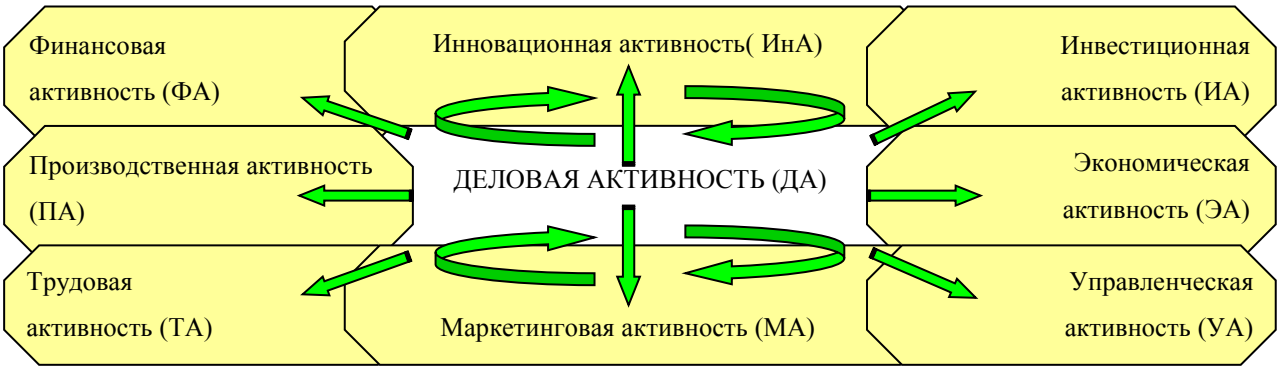


Рис. 1. Эффект системности при взаимодействии активностей в процессе формирования деловой активности

Рассматривая элементы, следует отметить, что сама деловая активность предприятия – часть более широкого понятия – системы управления предприятием, так как она является лишь результатом его хозяйственной деятельности, а не самим процессом. Внутри же деловой активности как системы также можно выделить свои подсистемы, такие как: финансовая, инновационная, инвестиционная, маркетинговая, трудовая и производственная активность. Каждая из данных видов активности имеет свои потоки движения в производстве, определяя характер развития деловой активности предприятия в целом. Они приводят к возникновению у деловой активности как системы её главной функции – обеспечение эффективного ведения хозяйственной деятельности с целью улучшения позиций

на рынке в результате тесного взаимодействия с внешней конкурентной средой.

Причем, выявление структуры деловой активности исходит из её исторического анализа, в котором рассматривается не только процесс формирования деловой активности в качестве самостоятельного понятия от ранее существующей системы управления предприятием, но и этапы её проявления в рамках жизненного цикла предприятия. В нем, как и в любом цикле, есть своя группа стадий (подъем и спад), которые подразделяются на фазы (рис. 2).

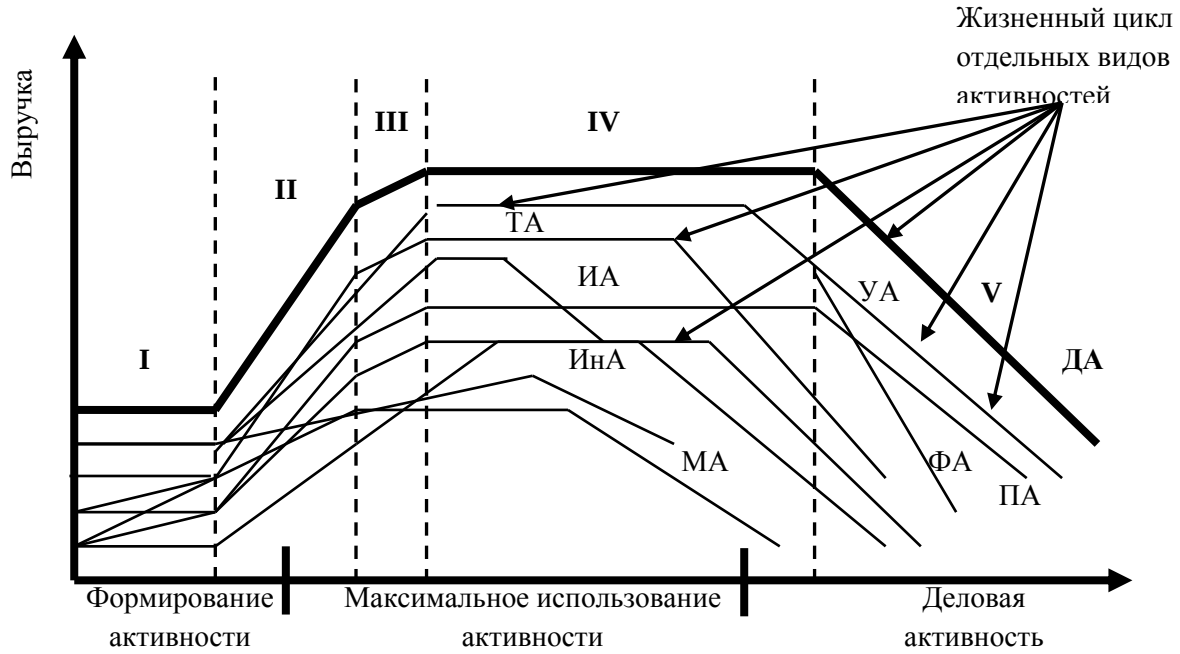


Рис. 2. Жизненный цикл отдельных видов активностей

Управление активностью предприятия сводится к формированию потенциала во всех сферах деятельности предприятия, причем, не отдельными блоками воздействия, а именно комплексным, целенаправленным управленческим решением задач по управлению активностью промышленного предприятия (рис. 3).

Главной целью в управлении активностью предприятия является формирование всех видов активности на выходе из системы, это может быть достигнуто при целенаправленном обеспечении активности предприятия как на входе в систему, так и в процессе преобразования. Что касается конкретных субъектов экономических отношений, то факторы деловой активности в данной среде будут значительно пересекаться со всеми факторами, косвенно или напрямую воздействующими на результаты и деятельность организаций.

В частности, к ним можно отнести: отраслевую принадлежность предприятия; качество и вид потребляемых ресурсов; уровень производства и сбыта продукции; финансовую, маркетинговую и учетную политику предприятия; структуру материально-технического обеспечения; характер стратегических и тактических решений; использование или внедрение инновационных технологий; степень вовлеченности в конкурентную среду и владение информацией об особенностях современного экономического развития организаций.

С учетом механизмов формирования системы управления предприятием выделяются следующие подсистемы, такие как: управляющая, управляемая, обеспечивающая.

Основной сутью управляющей подсистемы является определение цели, функции, методов и структуры управления активностью предприятия. Цели различаются по временному и по функциональному признакам, в соответствии с уровнями приоритетности или иерархичности. Определение функций управляющей подсистемы представляет собой выбор совокупности процессов организации, взаимодействия, учета, контроля, планирования, мотивации, необходимых для принятия управленческих решений.

Методы управляющей подсистемы включают в себя взаимосвязанную совокупность существующих методов управления, направленных на достижение целей управления активностью хозяйствующего субъекта.

Структуры управляющей подсистемы определяют организационную структуру и структуру управления предприятием во взаимосвязи с функциями и методами управления.

Что касается обеспечивающей подсистемы, то она состоит из информационной, ресурсной, методологической, правовой и экологической компонент, которые необходимы для обеспечения эффективного функционирования предприятия. Обеспечение активности влияет на активность предприятия на выходе из системы.

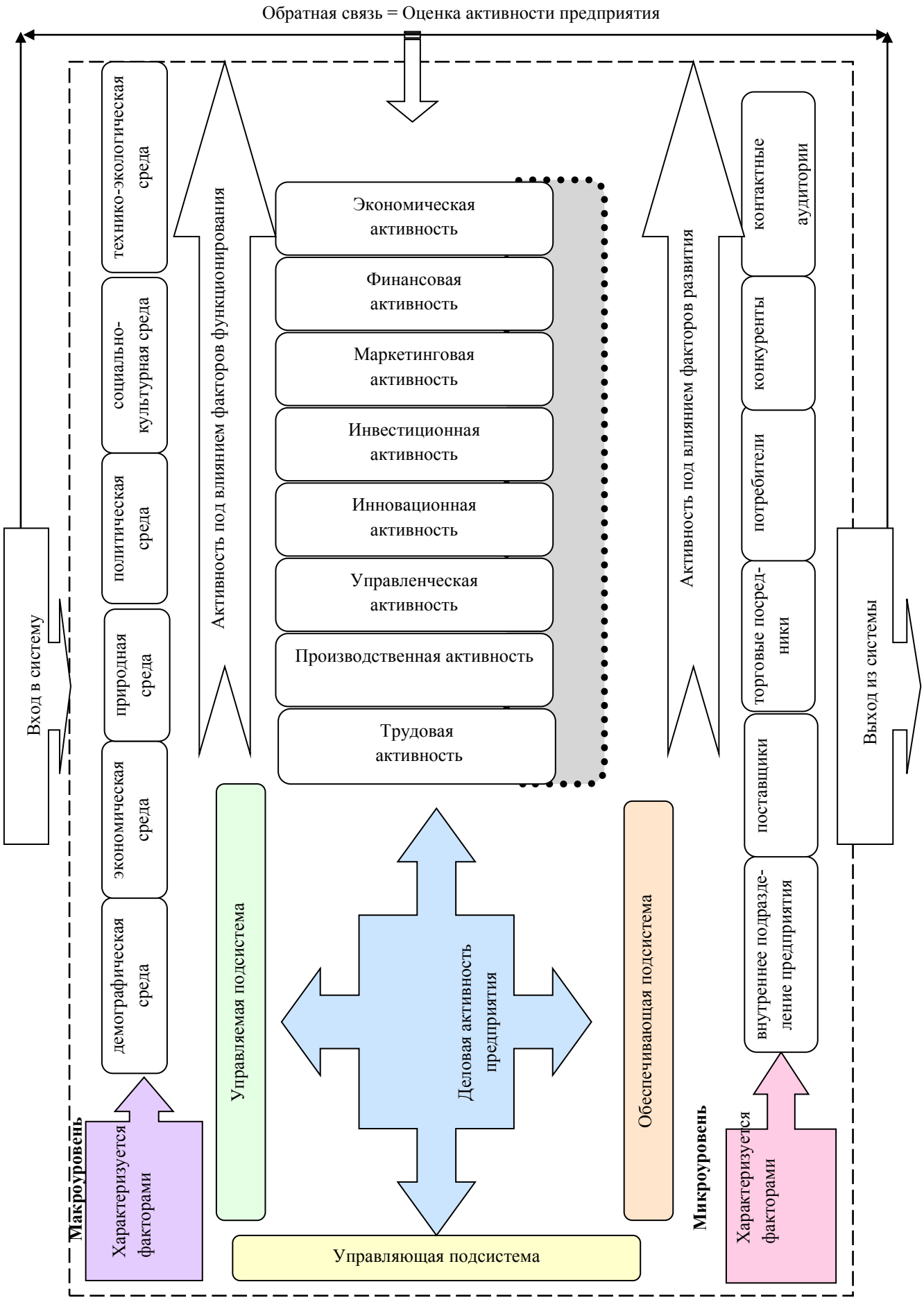


Рис. 3. Система управления деловой активностью предприятия

Управляемая функциональная подсистема состоит из трудовой, производственной, управленческой, экономической, инвестиционной, маркетинговой, финансовой, деловой, инновационной, рыночной активности и представляет собой совокупность объектов воздействия управляющей с использованием обеспечивающей подсистемы. Эта подсистема оказывает наибольшее влияние на активность предприятия.

Подсистема «деловая активность» является отражением взаимодействия управляющей, обеспечивающей и управляемой подсистем. Активность на данном уровне достигается с выполнением условия сбалансированного и целенаправленного воздействия всех подсистем.

Главной целью в управлении активностью предприятия является формирование всех видов активности на выходе из системы, а эта цель может быть достигнута при целенаправленном обеспечении активности предприятия как на входе в систему, так и в процессе преобразования.

Важным элементом любой системы является формирование обратной связи. И этот элемент системы играет значимую роль, так как от эффективности построения обратной связи, правильной ее оценки, интерпретации и подбора корректирующих воздействий зависит общая эффективность функционирования системы управления активностью предприятия.

В качестве обратной связи данной системы выступает оценка активности предприятия, которая направлена на оперативное выявление отклонений в системе и их локализацию. Роль оценки активности предприятия в системе показана на рис. 4.

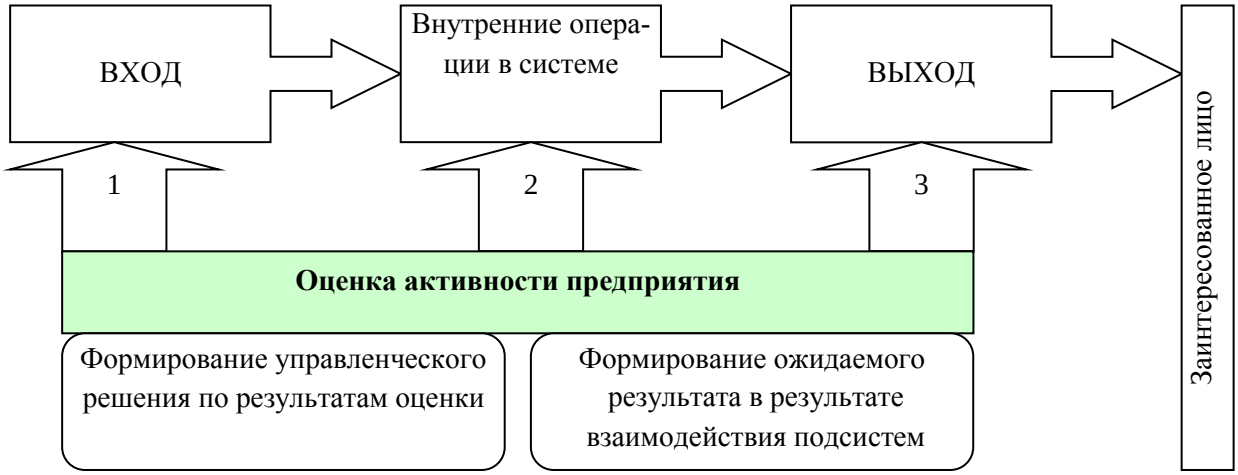


Рис. 4. Роль оценки активности предприятия в системе управления его деловой активностью

Следовательно, при выполнении функций обратной связи, оценка активности предприятия становится одним из основных инструментов формирования и обеспечения его деловой активности. Следует иметь в виду, что управленческие воздействия должны быть направлены на управляемую подсистему, так как ошибкой является проведение стремительных изменений в подсистеме без тщательного анализа, что пагубно влияет на активность предприятия.

Таким образом, предложенная модель осуществления процесса управления активностью предприятия позволяет структурировано решить вопросы управления по этапам, а также учитывает динамику процессов во времени, т.е. система имеет циклический характер проявления. Факторами, повышающими уровень деловой активности, являются условия как внутреннего, так и внешнего характера. К внешним, например, можно отнести снижение бюрократического пресса или облегчение возможности получения кредитов предприятиям, что обязательно должно сопровождаться стабильностью и развитостью политико-экономической культуры страны.

Внутренние же факторы в большей части связаны с работой предприятия, его деятельностью в сфере планирования, маркетинга. К ним относятся: отраслевая принадлежность предприятий, уровень технической оснащенности и интенсивность внедрения разработок, квалификация кадров и др.

Проведенные исследования выявили следующие факторы роста деловой активности промышленных предприятий, негативно влияющие на их деятельность: нестабильная политическая и экономическая обстановка в стране; низкий уровень благосостояния населения и его доходное обеспечение; неэффективная организация работы и нехватка квалифицированных кадров; недостатки в законодательном контроле; сложность предоставления информации о финансово-хозяйственной деятельности россий-

ских организаций; недоверие к банковской системе; неразвитость судебной власти.

Деловая активность определяется через систему, которая, в свою очередь, интегрируя в себе совокупность достаточно сложных подсистем, сводит и направляет свои характеристики и результаты в механизм функционирования деловой активности через соответствующие ей входы и выходы. Другими словами, показатели маркетинговой, инновационной, инвестиционной, трудовой и других видов активностей образуют многочисленное число ресурсных, финансовых и организационных потоков, которые воздействуют на деловую активность на входе, и, преобразуясь в процессе деятельности предприятия, показывают уровень эффективности производства на выходе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аакер Д. Стратегическое рыночное управление. / пер. с англ. под ред. С. Г. Божук. - 7-е изд. СПб.: Питер, 2007. 496 с: (Серия «Теория менеджмента»).

2. Баканов М. И. Теория экономического анализа: учебник / М. И. Баканов, М. В. Мельник, А.Д. Шеремет; под ред. М. И. Баканова. 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2005. 536 с.

3. Бернстайн Л.А. Анализ финансовой отчетности: теория, практика и интерпретация: пер. с англ. / научн. ред. перевод. чл.-корр. РАН И. И. Елисеева; гл. ред. серии проф. Я. В. Соколов. - М.: Финансы и статистика, 2003. 624 с.

4. Долан,Э. Дж. Деньги, банковское дело и денежно-кредитная политика [Текст] / Долан Э.Дж., Кэмпбелл К.Д.; пер. с англ. и общ. ред. Лукашевич В.В. - М., СПб. : б.и., 1993. 446 с.

5. Илышева Н.Н. Анализ финансовой отчетности: учеб. / Н. Н. Илышева, С. И. Крылов. - М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2011. 480 с.

6. Исаенко Е.В. Комплексная оценка рыночной активности организации, осуществляющих торговлю автотранспортными средствами / Е.В. Исаенко, Д.Н. Милюкин // Фундаментальные и прикладные исследования: международный научно-теоретический журнал / Белгородский университет потребительской кооперации. – Белгород: Изд-во БУПК, 2011. – Белгород, выпуск 1 (37). 2011. С. 5–13.

7. Левченко А.С., Особенности определения маркетинговой активности предприятия как составляющей деловой активности / А.С. Левченко, А.А. Рудычев // Социально-гуманитарные знания. 2013. № 8. С. 225-231.

8. Микалут С.М., Анализ структуры внешней деловой среды инновационных предприятий / С.М, Микалут, М.С. Старикова, А.А. Резниченко // Социально-гуманитарное знание. 2012. - № 8. С. 228-235.

9. Проблемы реформирования системы управления промышленным предприятием в условиях нестабильности внешней среды: монография / А.А. Рудычев, Е.Н. Чижова, В.В. Борачук. Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. 183 с.

10. Снитко Л.Т. Трудовой потенциал предприятия и его оценка / Л.Т. Снитко, Труфанова К.В.// Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права: Международный научно-теоретический журнал.- Выпуск 3(39). – Издательство Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2011. С.137-142.

11. Старикова М.С. Повышение адаптивности субъекта рынка к новым экономическим условиям / М.С. Старикова // Сборник научных трудов Белгородского филиала СГА. Выпуск 20. Посвящен семнадцатой годовщине БФ СГА. Белгород, 2012. С. 162-170.

12. Шеремет А.Д. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций: учеб. / А.Д. Шеремет, Е.В. Негашев. - 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2008. 208 с.

Рахманина И.А., канд. экон. наук, доц.
Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.

КООРДИНАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИНСТРУМЕНТАМИ КОНТРОЛЛИНГА

rahmaninaia@mail.ru

В условиях трансформации экономических систем, меняющейся рыночной конъюнктуры необходимо проектирование таких систем способных адекватно реагировать на возмущающие воздействия, максимально приспосабливаясь путем выявления будущих потребностей рынка и оценки внутренних возможностей для приведения их в соответствие с выявленными требованиями и последующего наращивания конкурентных преимуществ. Решением проблемы поиска эффективных схем и инструментов управления процессом проектирования является применение координационной концепции контроллинга и разработка итерационного алгоритма процесса проектирования логистической системы, что позволит обеспечить стабильность хода процесса проектирования, обеспечить принятие своевременных и эффективных управленческих решений, оптимальное использование имеющихся ресурсов для достижения поставленной цели - формирование логистической системы с оптимальными параметрами.

Ключевые слова: *процесс проектирования, инструменты контроллинга, координационная концепция контроллинга, принципы проектирования логистической системы, оптимизация ресурсов, этапы механизма контроллинга, алгоритм процесса проектирования логистической системы.*

Введение. На современном этапе развития экономики, в условиях высоких темпов изменений, наличия множества дестабилизирующих факторов среды, увеличения информационной составляющей процесса принятия решений, появления новой архитектуры для удовлетворения индивидуализированных требований клиентов и новых схем взаимодействия в конкурентной среде одной из наиболее актуальных проблем является поиск и применение адаптивных инструментов управления процессом проектирования логистических систем (ЛС), способных оперативно реагировать на любые изменения, приводя систему к заданной настройке и получению определенных параметров при достижении максимальной эффективности функционирования и увеличению экономического потенциала.

Формирующееся проблемное поле представляется достаточно сложным и многогранным, поскольку проектирование логистических систем предполагает необходимость учета одновременно и последовательно протекающих процессов, многочисленных внешних факторов и ограничений, а, следовательно, нуждаются в современной их экономической рефлексии и необходимости поиска новых методов, механизмов и инструментов управления этим процессом.

Указанные выше причины обуславливают особое социально-экономическое значение проблемы поиска эффективных схем, моделей и инструментов системного управления процессом проектирования ЛС, обоснование алгоритма адаптации разрабатываемых проектов к системной трансформации представляются весьма актуальными.

Методология. Для системного решения задач в области проектирования ЛС, необходимы глубокий комплексный анализ процесса проектирования, координация всей деятельности в ходе проектирования для обеспечения управляемости в соответствии со сложностью окружающей среды и требованиями высокого качества и сокращения времени процесса проектирования. Специфика указанного процесса предполагает использование инструментов, способствующих быстрому реагированию на изменения условий и требований рынка, повышающих качество и взвешенность управленческих решений. Одним из таких инструментов является контроллинг, направленный на обеспечение информационно-аналитической поддержки процессов принятия решений и на последующую координацию взаимодействия систем менеджмента и контроля их эффективности [1,2,3].

Следовательно, возникает настоятельная потребность в применении координационной концепции контроллинга с ориентацией на планирование и контроль, как эффективного инструмента достижения поставленных целей, а именно формирование ЛС с оптимальными параметрами и максимальной результативностью при функционировании. Данная концепция ориентированна на координацию планирования, контроля и информационного обеспечения всего процесса проектирования ЛС, обеспечивая создание системных и процессных процедур для согласования и взаимоувязки задач каждого этапа проектирования, что позволит обеспечить стабильность хода процесса проектирования ЛС и всех его этапов, а также обеспечит принятие своевременных и эффективных управленческих

решений и оптимальное использование имеющихся ресурсов [1,2,3].

В основе координационной концепции контроллинга как системного управления процессом проектирования лежит стремление обеспечить:

- построение ЛС с оптимальными параметрами, т.е. основанными на минимальном потреблении ресурсов для достижения целей и заданного состояния каждого элемента ЛС;

- успешное функционирование ЛС в долгосрочной перспективе путем ориентации системы управления на реализацию механизма раннего предупреждения о возникновении изменений в окружающей среде;

- системный, целостный взгляд на процесс проектирования для адаптации стратегических целей, согласования оперативных и стратегических планов на всех этапах проектирования;

- координацию и интеграцию оперативных планов при условии не превышения установленных лимитов организационных, административных и операционных издержек по этапам процессам проектирования;

- информационно- аналитическую поддержку процесса проектирования;

- создание системы контроля планов, корректировка их содержания и сроков реализации;

- повышение гибкости и способности оперативно реагировать на изменившиеся требования, модифицируя организационное, информационное и финансовое обеспечение процесса проектирования, добиваясь при этом высокой экономической эффективности и рентабельности данного процесса [1,2,3].

Основная часть. Совершенно очевидно, что процесс проектирования ЛС представляет собой трансформационный процесс, предполагающий переход, как правило, от общего к частному и имеющий поэтапный, итеративный характер [1,2,3,4]. При этом, в ходе проектирования решаются следующие задачи, имеющие ряд отличительных черт: одноразовость, новизна и комплексность поставленных задач; обособленность работ по этапам процесса проектирования от окружающей среды на основе методов проектного менеджмента; задачи и состав работ могут изменяться или уточняться как в процессе разработки проекта так и по мере достижения промежуточных результатов; сложность прогнозирования сроков, результатов каждого этапа проектирования; ограниченность по времени этапов проектирования; бюджет проекта распределен по этапам разработки и реализации.

Для обеспечения эффективного решения задач в ходе проектирования ЛС и достижения параметров целевого прогноза по затратам, срокам, периодам и качеству необходимо соблюдение ниже перечисленных принципов проектирования:

- принцип системности, включающий элементный, функциональный, интегративный, коммуникативный аспекты, поскольку нарушение принципа системности хотя бы в одной из подсистем ведет к снижению эффектов неаддитивности, синергии, а возможно и появлению их отрицательных значений;

- принцип рациональности в анализе создания стоимости для более высокой степени разграничения этапов ее создания с целью устранения непроизводительных операций;

- принцип целостности, предусматривающий рассмотрение процесса проектирования как единого целого, состоящего из взаимодействующих, зачастую разнокачественных и разнородных этапов, но совместимых по ориентации на общую цель;

- принцип последовательного продвижения по этапам проектирования, предполагает поэтапное, а в некоторых ситуациях параллельное решение четко, логически сформированных задач при возникновении плавных переходов, итеративных возвратах и временных пересечениях;

- принцип моделирования и информационно-компьютерная поддержка процессов проектирования;

- принцип эффективности проектирования, проявляется во взаимосвязи между достигнутым результатом и использованными ресурсами, характеризуется эффективностью проведения всех этапов,

- принцип оптимальности, означающий многовариантный поиск наилучшего решения с учетом конкретных условий и поставленных целей;

- принцип координации, в результате чего согласуются и регулируются функции всех этапов проектирования применительно к изменившимся условиям, особенностям объекта проектирования;

- принцип точности соответствия проекту, предполагает, что изменения, вносимые в проектируемый объект, на этапах допускаются при условии выявления ошибок или необходимости учесть новые условия, возникшие в процессе проектирования;

- принцип гибкости, что обеспечит проекту способность трансформироваться и изменяться в ограниченных пределах с учетом изменений среды;

- принцип комплексности**,** обозначающий выстраивание этапов проектирования как совокупности взаимосвязанных, взаимообусловленных и взаимозависимых элементов;

- принцип систематизации и унификации, благодаря чему можно держать под контролем сложные и комплексные задачи проектирования;

- принцип конкретности и конструктивности, определяющий принятие решений на основе четко обоснованной методологической базы и сформулированной исходной информации;

- принцип формализации, нацеленный на получение количественных и качественных характеристик подсистем при проектировании ЛС.

Для системного и транспарентного решения возникающих при проектировании ЛС проблем необходимо разработать алгоритм процесса проектирования, учитывая его итеративно-циклический характер. Общая схема итерационного алгоритма управления процессом проектирования ЛС с использованием инструментов контроллинга представлена на рис. 1. Блок 1 предполагает поиск проектных вариантов системы удовлетворяющих поставленным целям. Если вариант не найден, то проводят синтез проектных вариантов ЛС, формируя некоторое число допустимых вариантов удовлетворяющих поставленной цели и заданным ограничениям (блок 3). Далее блок 4 предполагает моделирование варианта, позволяющее прогнозировать характер функционирования ЛС в конкретных заданных условиях. После чего проводится анализ результатов моделирования варианта ЛС для проверки на совместимость заданным требованиям и при наличии отклонений выявляются причины и факторы их появления. В блоке 6 проводится комплексная оценка эффективности варианта ЛС, при этом если обобщенный критерий эффективности варианта соответствует установленному интервалу, то вариант ЛС считается оптимальным, в противном случае проводится корректировка.

Основными операциями контроллинга при осуществлении процесса проектирования ЛС, отражающими его функции по достижению целей и сохраняющие содержание на всех этапах являются:

- мониторинг представляет собой процесс непрерывного наблюдения и регистрации параметров процесса проектирования (объекта) в соответствии с заданными критериями, для предотвращения наступления негативного события и внесения своевременных корректировок с целью повышения эффективности этапов проектирования;

- рефлексия – процесс осмысления полученных данных методами контроллинга, направленный на выявление отклонений и их причин;

- выработка рекомендаций – определение варианта действий по нивелированию отклонений с определением состава мероприятий и возможных последствий, а также сравнение этих последствий.

Механизм контроллинга представляет собой поэтапный процесс выстраивания структуры ЛС с выделением основных направлений деятельности и соответствующих им бизнес-процессов. Основные этапы механизма контроллинга: 1 - построение структуры бизнеса заключается в поддержке системы управления для адаптации деятельности ЛС к изменяющимся условиям, как в долгосрочной, так и в среднесрочной перспективе; 2 - планирование включает формирование различных вариантов осуществления логистических процессов, анализ альтернативных вариантов, выбор оптимальных процессов, схем и технологий; 3 - построение бюджетов деятельности - система оперативной координации деятельности, сравнение плановых и фактических показателей по отдельным бюджетам согласно этапам проектирования для нивелирования отклонений и обеспечения стабильности деятельности; 4 - разработка системы оценочных показателей позволяет адекватно оценивать качественно и количественно деятельность в текущем режиме с ориентацией на будущее; 5 - мониторинг хода процесса проектирования по результатам чего вырабатываются корректирующие воздействия с использованием соответствующих информационных технологий в ЛИС; 6 - осуществление контроля предусматривает выполнение следующих процедур: выявление фактического состояния, сравнение фактических с плановыми значениями, расчет отклонений, выявление характера отклонений; 7 - осуществление анализа - предполагает проведение процесса моделирования ситуации с оценкой факторов, оказывающих влияние и последствий, разработка мероприятий по нивелированию отклонений, идентификация фактической ситуации, корректировка базы типовых ситуаций; 8 - разработка мероприятий по устранению отклонений [3].

Использование предложенного механизма контроллинга при решении задач проектирования ЛС позволит: получить оптимальную организационную структуру с точки зрения совокупности функционально соотнесенных элементов; организовать систему раннего предупреждения об опасностях окружающей среды; создать эффективную систему учета операций и результатов, планирования, мониторинга и анализа деятельности.

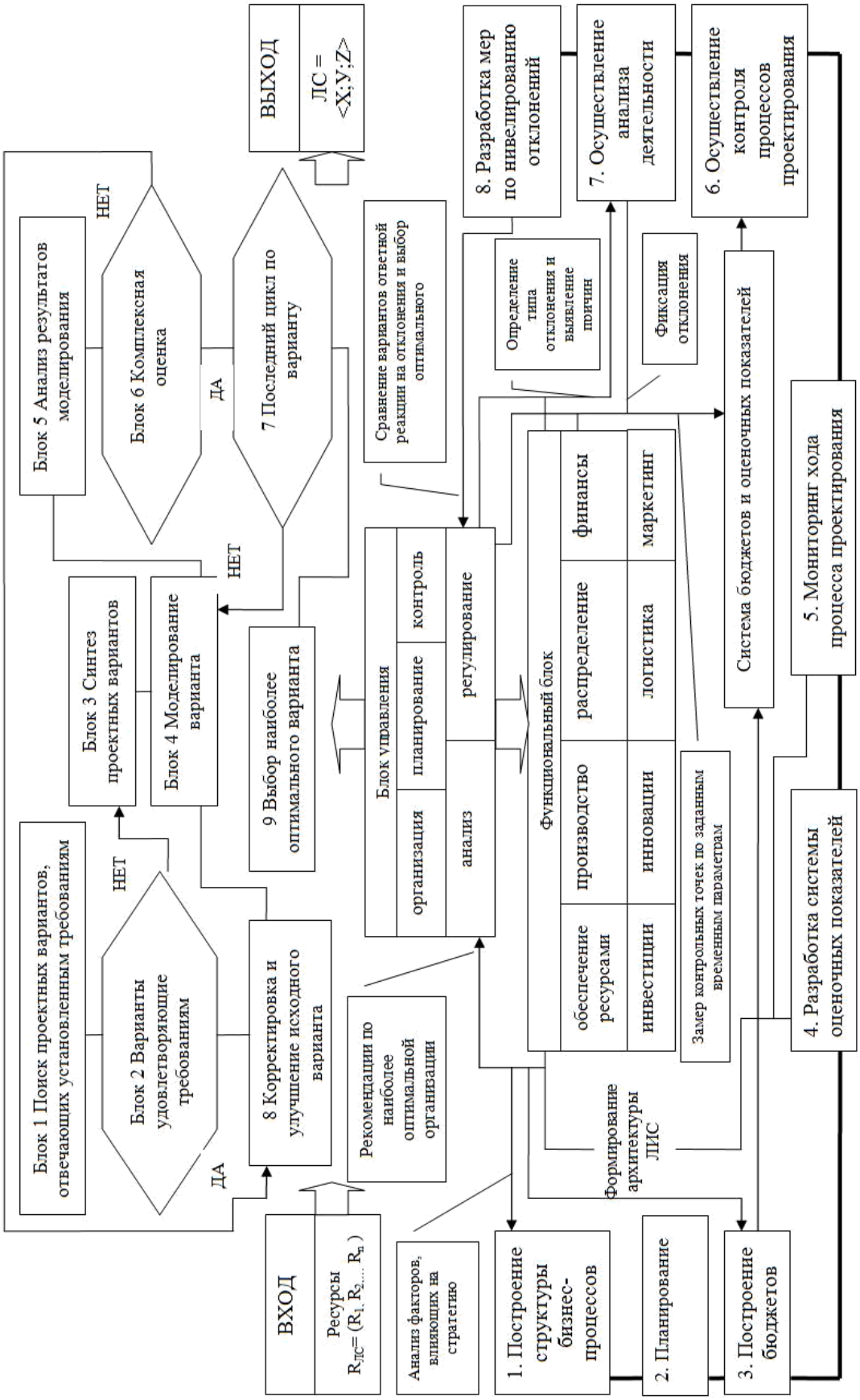


Рис. 1. Схема интерационного алгоритма процесса проектирования ЛС с использованием контроллинга
Условные обозначения: X – вектор входов; У – множество возможных выходов ЛС; Z - множество возможных показателей внутреннего состояния ЛС

Особое внимание в рамках данного исследования хотелось бы уделить ресурсной обеспеченности процесса проектирования ЛС и внутренней ее сбалансированности, что может быть реализовано выбором показателей, отражающих эффективность использования ресурсов, системы измерителей потребляемых ресурсов и способов оптимизации.При оптимизации ресурсов используемых в процессе проектирования ЛС необходимо учитывать следующие обстоятельства: многокритериальность большинства задач оптимизации ЛС; стохастический и динамический характер большинства параметров оптимизации и целевой функции; большая размерность, сложность и слабая формализуемость процессов; высокий уровень неопределенности и рисков; взаимозаменяемость ресурсов; нелинейный характер зависимости использования одного ресурса от других; сложность формализованного описания использования ресурсов, параметров оптимизации, целевых функций; неоднозначность выбора системы измерителей для оценки использования ресурсов; вероятностный характер процесса обеспечения ресурсами; влияние возмущающих воздействий внешней и внутренней сред, которые могут вызвать отклонения параметров ЛС от заданной настройки в соответствующие моменты времени, что отражается на уровне общих затрат и может привести к снижению общей результативности проекта и потребовать пересмотра концепции или стратегии.

Целевая установка достижения максимальной эффективности всего процесса проектирования ЛС ориентирована на поиск и выбор из множества допустимых вариантов оптимального плана, адаптивного обеспечивающего максимальную приспособляемость к реальным условиям динамичной среды при ограниченности ресурсов. Возникновение несовпадений планируемых ресурсов с фактическими в соответствующие моменты времени в процессе проектирования ЛС отражается на уровне затрат и временных параметрах процесса. При моделировании план, полученный с учетом изложенных положений, имеет некую область маневрирования, которая определяется исходя из наличия дефицита или излишков конкретных ресурсов, при условии допущения их взаимозаменяемости. Область маневрирования плана включает наиболее рациональные отклонения плана при изменении обеспечения его ресурсами.

Адаптивные свойства плана зависят от значения и взаимосвязи следующих показателей: области маневрирования, уровня запланированных и дефицитных ресурсов, а также их взаимозаменяемости.

Рассмотрим особенности расчетов оптимальной области маневрирования плана с учетом каждого из указанных показателей. При расчете области маневрирования плана с учетом максимальной удовлетворенности фактической потребности в ресурсах при минимуме затрат обозначим α_s и β_S - удельные затраты соответственно за счет образования излишка и дефицита s-го вида ресурса. Тогда оптимальная область маневрирования плана определяется путем решения следующей задачи стохастического программирования:

$$R^* = \arg_{\min}\{F(R) = M\sum_{s=1}^{s} f_s(R,\Theta)/R \geq R\} \quad (1)$$

где R^*- вектор оптимальной области маневрирования плана (включает векторы R_s^* области маневрирования плана по s-м ресурсам); *F (R)* - недифференцируемая функция от вектора ресурсов *R; M* - математическое ожидание; Θ - случайный вектор использования ресурсов (включает векторы Θ_S для *s*-х ресурсов), характеризующий условия производства; *R*-вектор объема ресурсов, необходимых для выполнения обязательной программы.

В процессе поиска оптимальной области маневрирования плана с учетом взаимозаменяемости ресурсов, последние можно заменить другими менее дефицитными, что приводит к изменению эффективности варианта. В связи с этим необходимо определять допустимый объем взаимозаменяемых ресурсов, обеспечивающих выполнения плана с минимальными потерями. При постановке задачи пусть заданы: *s* - множество дефицитных ресурсов; $\overset{\approx}{s}$ - множество взаимозаменяемых ресурсов; $\lambda_{\tilde{s}\overset{\approx}{s}j}$ - количество взаимозаменяемого s-го ресурса, необходимого для замены единицы $\tilde{s}$ -го дефицитного для выполнения *j*-й работы; $d^{t}_{\tilde{s}\overset{\approx}{s}j}$ - количество единиц $\tilde{s}$ -го дефицитного ресурса, которое заменяется $\overset{\approx}{s}$ -м ресурсом на *t*-ом шаге взаимозаменяемости для *j*-го вида работ.

Величины Δp_s (снижение эффективности варианта плана из-за взаимозаменяемости s-го ресурса) и ΔZ_s (снижение дефицита из-за взаимозаменяемости s-го ресурса) на каждом шаге взаимозаменяемости *s*-го ресурса для *j*-го вида работ можно определить из выражений:

$$\Delta p_s = \sum_{n=1}^{n} Ц_{\overset{\approx}{s}} d^{t}_{\tilde{s}\overset{\approx}{s}} - \sum_{n=1}^{n} Ц_{\tilde{s}} d^{t}_{s\overset{\approx}{s}j} \quad (2)$$

$$\Delta Z_s = \sum_{n=1}^{N} \beta_{\tilde{s}} d^t_{\tilde{s}\,\tilde{\tilde{s}}\,sj} \qquad (3)$$

где $Ц_{\tilde{s}}$, $Ц_{\tilde{\tilde{s}}}$ - цена единицы соответственно $\tilde{s}$-го дефицитного и $\tilde{\tilde{s}}$-го универсального ресурса при условии, что $Ц_{\tilde{s}} \le Ц_{\tilde{\tilde{s}}}$; β - затраты из-за дефицита s-го ресурса.

Пошаговую процедуру взаимозаменяемости можно проводить для выполнения одной, группы или всех работ, для которых используется s-й дефицитный ресурс. Данная процедура останавливают при условиях, когда $\Delta p_s > \Delta Z_s$ или ограничение использования $\tilde{\tilde{s}}$-го ресурса для выполнения работ. Величина шага $d^t_{s\,\tilde{\tilde{s}}\,sj}$ выбирается как наименьшее значение дефицита $\tilde{s}$-го ресурса за предыдущие периоды.

Возможно решение задачи определения эффективного размера взаимозаменяемости для полностью взаимозаменяемых ресурсов при заранее известной величине возможного использования дефицитного ресурса. Тогда определение оптимальной области маневрирования плана с учетом взаимозаменяемости ресурсов можно совместить в одной задаче (4), (5):

$$\min F(R) = \sum_{k=1}^{s}\sum_{s=1}^{\tilde{\tilde{s}}} Ц_k R_{sk} + \sum_{k=1}^{s} M_{\max}\{\alpha_s \sum_{s=1}^{\tilde{\tilde{s}}} \lambda_{sk} R_{sk} - \Theta_k),$$

$$\beta_s(\Theta_k - \sum_{s=1}^{\tilde{\tilde{s}}} \lambda_{sk} R_{sk})\} \qquad (4)$$

$$R_k \le \sum_{s=1}^{\tilde{\tilde{s}}} R_{sk} \le \overline{R}_k, k=1,\ldots,s \qquad (5)$$

где $\overline{R}_k$ - граница по использованию k-го дефицитного ресурса; λ_{sk} - коэффициент взаимозаменяемости s-го ресурса на k-й.

Расчет оптимальной области маневрирования плана с учетом наличия дефицита ресурсов производится тогда, когда необходимо обеспечить в каждый период времени выполнение всех запланированных работ при нарушениях условий, сроков поставки ресурсов. В данном случае область маневрирования плана определяют с учетом дефицита (даже если имеется оптимальный резерв ресурсов, согласованных с планом и в момент анализа и корректировки плана, обеспечивающих максимальное удовлетворение фактической потребности в них при минимуме затрат).

Изменение объемов и последовательности работ не всегда сопровождается соответствующей корректировкой всех видов ресурсов, что приводит к нарушению баланса между объемами работ и ресурсами, необходимым для их выполнения и как следствие к дополнительным затратам. При этом не менее важным является распределение дефицитных ресурсов по периодам (этапам) процесса проектирования. Для каждого периода дефицит ресурсов представляет собой случайную величину Θ_{si}, в связи, с чем вычисляют объем дефицитных ресурсов по периодам при минимальных затратах на них.

Для задачи распределения дефицита ресурсов на Т временных периодов введем следующие обозначения: t - индекс периода времени; B_{sl} - максимальный объем дефицита s-го ресурса; T - количество периодов времени; η_{stl} - условный переходный запас s-го ресурса на начало t-го периода для работ на l-м элементе; q_{sil} - условная переходящая величина неудовлетворенного спроса в s-ом ресурсе на начало t-го периода на t-*м* элементе.

Оптимальное распределение дефицита ресурса получаем в результате минимизации ожидаемых затрат (6):

$$F(R) = \sum_{l=1}^{L}\sum_{s=1}^{S}\sum_{t=1}^{T} M_{\max}\{\alpha_{stl}(R_{stl} + \eta_{stl} - \tilde{\Theta}_{stl} - q_{stl})$$

$$\beta_{stl}(\tilde{\Theta}_{stl} + q_{stl} - R_{stl} - \eta_{stl} \qquad (6)$$

При выполнении условий:

$$\left.\begin{aligned}
\sum_{t=1}^{T} R_{stl} &\le B_{sl}; s=1,\ldots,S; l=1,\ldots,L;\\
\eta_{sl} &= \{\eta_{stl}, t=1,2,\ldots,T-1\};\\
q_{sl} &= \{q_{stl}, t=1,2,\ldots,T-1\};\\
\eta_{stl} &= \max\{0, R_{st-1l} + \eta_{st-1l} - \Theta_{st-1l} - q_{st-1l}\}; t=2,\ldots,T-1;\\
q_{stl} &= \max\{0, \tilde{\Theta}_{st-1l} + q_{st-1l} - R_{st-1l} - \eta_{st-1l}\}; t=2,\ldots,T-1
\end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

Применение на практике моделей планирования ресурсообеспечения процесса проектирования ЛС с адаптацией позволяет рассчитать план, в наибольшей степени учитывающий реальные условия поставки ресурсов и обеспечивающий максимальное их использование.

Выводы. В ходе проведенного исследования был предложен итерационный алгоритм процесса проектирования ЛС с использованием инструментов контроллинга, применение которого позволит: обеспечить точность и эффективность операций при оптимальном использование ресурсов в процессе проектирования; планировать с максимальной точностью параметры создаваемой ЛС, в наибольшей степени, учитывающие реальные условия рыночной конъюнктуры; получить оптимальную организационную структуру, с точки зрения совокупности функционально соотнесенных элементов; организовать систему раннего предупреждения об опасностях окружающей среды; создать эффективные системы учета операций и результатов, планирования, мониторинга и анализа деятельности; на системной основе координировать производственные, технические, логистические маркетинговые, коммерческие процессы при проектировании и функционировании созданной ЛС.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратегическое управление организационно-экономической устойчивостью фирмы: Логистикоориентированное проектирование бизнеса / А. Д. Канчавели, А. А. Колобов, И. Н. Омельченко и др.; под ред. А. А. Колобова, И. Н. Омельченко. – М.: Изд-во ИГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 600 с.

2. Проектирование интегрированных производственно-корпоративных структур: эффективность, организация, управление / С.Н. Анисимов, А.А. Колобов, И. Н. Омельченко и др.; под. Ред. А.А. Колобова, А. И. Орлова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. 728 с.

3. Технологии процессов управления инновационной деятельностью предприятия / М.К. Аристархова, Т.В. Матягина, О.К. Зуева, М.С. Зуева, Ю.Г. Поршин, А.Н. Пономарева; под общ. ред. М.К. Аристарховой. – М.: Машиностроение, 2008. 404 с.

4. Рахманина И.А. Теоретические аспекты управления проектированием логистических систем // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. Вып. 5. Ч. I. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. С. 266-278.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Бессмертный В.С., д-р техн. наук, проф.,
Стадничук В.И., канд. техн. наук, доц.,
Бондаренко Н.И., аспирант,
Ильина И.А., аспирант,
Бондаренко Д.О., аспирант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

КИНЕТИКА ОКИСЛЕНИЯ АЛЮМИНИЕВОГО ПОРОШКА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В КОРУНДО-СИЛЛИМАНИТОВОЙ КЕРАМИКЕ

vbessmertnyi@mail.ru

В статье рассмотрено использование алюминиевых порошков в керамических массах. Изучена кинетика окисления алюминиевого порошка в неизотермических условиях.

Ключевые слова: *корундо-силлиманитовая керамика, алюминиевый порошок, энергия активации, кинетика окисления.*

Использование алюминиевых порошков в керамических массах положительно влияет на процессы реакционного спекания.

Формы на основе корундо-силлиманитовой керамики, используемые для получения ответственных металлических деталей для авиационной промышленности, работают в условиях вакуума и повышенных температур. Качество отливок во многом зависит от химической активности отдельных компонентов керамической формы. Добавка алюминиевого порошка в корундо-силлиманитовую форму не только интенсифицирует реакционное спекание, но и существенно снижает химическую активность керамической формы, а также повышает её прочностные характеристики.

Роль алюминиевых порошков в повышении качества корундо-силлиманитовой керамики до конца не выяснена.

Это связано с тем, что процессы окисления алюминиевого порошка протекают в неизотермических условиях и накладываются на процессы реакционного спекания, тепло- и массопереноса, диффузии и др.

Следует также отметить, что реакционное спекание протекает с образованием и участием оксида алюминия. В связи с этим кинетика окисления алюминиевого порошка является лимитирующей стадией.

Кинетические закономерности в условиях неизотермического нагрева, в частности каолинов, глин и оксидных материалов изучают с использованием дифференциально- термического анализа[1,2]. Данные кинетические процессы также изучают при разработке высокотемпературных плазменных технологий[3,4,5].

В реальных эксплуатационных условиях службы корундо-силлиманитовой керамики исследовать кинетику окисления алюминиевого порошка не представляется возможным. В связи с этим нами изучена кинетика окисления алюминиевого порошка в неизотермических условиях.

Сложность проблемы также заключается в том, что на кинетику окисления существенное влияние оказывает не только форма исходных частиц (гранулы, пластины, иголки и т.д.), но относительное распределение самих частиц по размерам.

В качестве исходного материала использовали гранулированный порошок алюминия АСД-4 со средним размером частиц 16…20 мкм. Кинетику окисления алюминиевого порошка в неизотермических условиях исследовали на дериватографе «Паулик, Паулик и Эрдей» в интервале температур 600…1000°С со скоростями нагрева 2,5 град/мин (кривая 1) и 10 град/мин (кривая 2).

Исходными данными для расчёта энергии активации процесса служили экспериментально полученные зависимости прироста массы и скорости окисления алюминиевого порошка (рис. 1 и рис. 2).

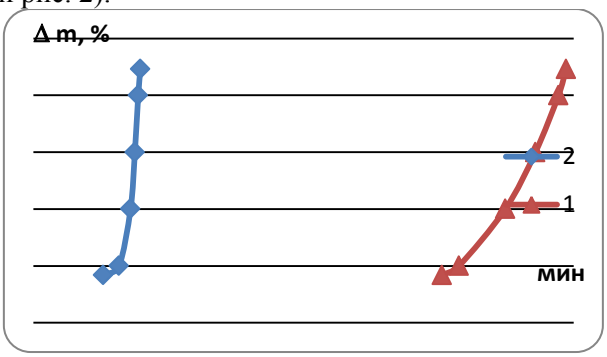


Рис. 1. Зависимость прироста массы окисляемого алюминиевого порошка от времени

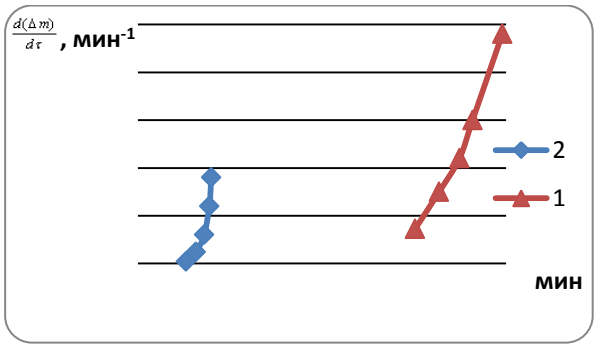


Рис. 2. Зависимость скорости окисления алюминиевого порошка от времени

Расчёт энергии активации производили по интегральной методике неизотермической методике [1]. Кинетику процессов изучают как в условиях изотермической выдержки, так и в неизотермических условиях. Изотермические методы включают стадию нагрева тела до постоянной температуры и тем самым вносить в эксперимент систематическую ошибку [2, 3]. В связи с этим неизотермические методы являются более совершенными и точными.

Интегральный метод неизотермической кинетики, в отличие от дифференциального, является более точным. Основным условием интегрального метода является то, что энергию активации процесса рассчитывают при линейно заданных режимах нагрева.

Рассмотрим особенности и логическое обоснование интегрального метода неизотермической кинетики.

Кинетику твердофазных реакций с участием жидкой и газообразной фазы, включая процессы окисления, дегидратации, спекания и др. описывают выражением:

$$\frac{d\alpha}{d\tau} = K_O \cdot \exp(\frac{-E}{RT}) \cdot F(\alpha) \qquad (1)$$

где $\frac{d\alpha}{d\tau}$ – скорость исследуемого процесса (α – степень превращения, усадка, плотность, пористость и т.д.); K_0 – предэкспоненциальный множитель (или количество элементарных актов в единицу времени), c^{-1}; E – энергия активации процесса, кДж/моль; R – универсальная газовая постоянная, равная 8, 314 кДж/моль; $F(\alpha)$ – модель процесса (например, уравнение формальной кинетики $(1–\alpha)^n$, где n=0,125…22,8).

Решая выражение (1) относительно α, которая в нашем случае является степенью окисления алюминиевого порошка, получим:

$$\int_{\alpha o}^{\alpha 1} \frac{d\alpha}{F(\alpha)} = K_O \cdot \int_{\tau o}^{\tau 1} \exp(\frac{-E}{RT}) \cdot d\tau \qquad (2)$$

В связи с тем, что интегральная методика неизотермической кинетики предусматривает как минимум два линейно заданных режима нагрева, описываем температуру выражением:

$$T_1=T_0+q_1 \cdot \tau_i$$
$$T_2=T_0+q_2 \cdot \tau_i \qquad (3)$$

где q_1 и q_2 – скорости подъёма температуры, равные соответственно:

$$q_1=\frac{dT_1}{d\tau_1} \quad \text{и} \quad q_2=\frac{dT_2}{d\tau_2} \qquad (4)$$

В выражениях (4) параметр времени выразим:

$$d\tau_1=\frac{dT_1}{q_1} \quad \text{и} \quad d\tau_2=\frac{dT_2}{q_2} \qquad (5)$$

Подставляя выражения (5) в выражение (2) для двух скоростей нагрева получим исходные расчётные уравнения:

$$\int_{\alpha o}^{\alpha 1} \frac{d\alpha}{F(\alpha)} = K_O \cdot \frac{1}{q_1} \int_{T o}^{T_1} \exp(\frac{-E}{RT}) \cdot dT \qquad (6)$$

$$\int_{\alpha o}^{\alpha 1} \frac{d\alpha}{F(\alpha)} = K_O \cdot \frac{1}{q_2} \int_{T o}^{T_2} \exp(\frac{-E}{RT}) \cdot dT \qquad (7)$$

В уравнениях (6) и (7) неизвестными являются три величины: энергия активации E, модель процесса $F(\alpha)$ и предэкспоненциальный множитель K_0.

Решая уравнения (6) и (7) относительно скоростей нагрева и взяв их соотношение (где механизм процесса $F(\alpha)$ и предэкспоненциальный множитель K_0, имеющие одинаковые значения, сокращаются), получаем окончательный вид рабочего выражения для расчёта энергии активации:

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{\int_{T o}^{T_1} \exp(\frac{-E}{RT}) \cdot dT}{\int_{T o}^{T_2} \exp(\frac{-E}{RT}) \cdot dT} \qquad (8)$$

Расчёты энергии активации процесса окисления алюминиевого порошка показали, что процесс можно условно разбить на две стадии. На первой стадии, где прирост массы окисленного порошка алюминия достигает 10 % (рис. 1), энергия активации составляет 216 кДж/моль. На второй стадии от 10 до 22 мас. % энергия активации процесса окисления алюминиевого порошка снижается до 188 кДж/моль.

Для определения механизма процесса были взяты и проверены на адекватность уравнения формальной кинетики и ряд диффузионных моделей (табл.1, рис. 3).

Таблица 1

Исследуемые модели процесса окисления алюминиевого порошка АСД-4

№ п/п	Модель процесса	Наименование модели	Выражение модели
1	Формальное уравнение кинетики	$\frac{d\alpha}{d\tau}=k\cdot(1-\alpha)^n$	$\alpha=k\cdot\tau^n$
2	Диффузионная модель	по Яндеру	$(1-\sqrt[3]{1-\alpha})=k_я\cdot\tau$
3	Диффузионная модель B→AB	по Гистлингу и Броунштейну	$1-\frac{2}{3}\alpha-(1-\alpha)^{2/3}=k_{ГБ}\cdot\tau$
4	Диффузионная модель B→AB	по Картеру и Валенси	$\frac{Z}{Z-1}-(1-\alpha)^{2/3}-\frac{[1+\alpha\cdot(Z-1)]^{2/3}}{Z-1}=k_{КВ}\cdot\tau$
5	Диффузионная модель B→AB	по Дюнвальду и Вагнеру	$\frac{6}{\pi^2\cdot(1-\alpha)}=k_{ДВ}\cdot\tau$
6	Диффузионная модель B→AB	по Журавлеву-Лесохину-Темпельману	$\left[(\frac{1}{1-\alpha})^{1/3}-1\right]^2=k_{ЖЛТ}\cdot\tau$
7	Диффузионная модель A→AB	по Анти-Яндеру	$\left[(1+\alpha)^{1/3}-1\right]^2=k\cdot\tau$
8	Диффузионная модель A→AB	по Анти-Гистлингу-Броунштейну	$1+\frac{2}{3}\alpha-(1+\alpha)^{2/3}=k\ \cdot\tau$
9	Диффузионная модель A→AB	по Анти-Картеру-Валенси	$\frac{1}{Z}+\frac{2}{3}\alpha-\frac{(1+\alpha\cdot Z)^{2/3}}{Z}=k\cdot\tau$

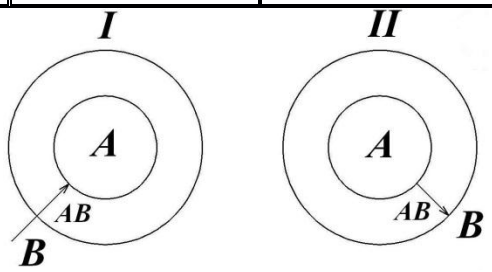


Рис. 3. Диффузионные модели:
I – B→AB (по Яндеру); II – A→AB (по Анти-Яндеру)

Модель процесса окисления алюминиевого порошка определяли эмпирически. Так, на первом этапе исследовали формальное уравнение кинетики $(1-\alpha)^n$ или $(100-\alpha)^n$, когда процесс исследовали в мас. %.

Для удобства расчёта введём обозначения:

$$(\frac{d\alpha}{d\tau})_1=\omega_1;\ (\frac{d\alpha}{d\tau})_2=\omega_2 \qquad (9)$$

Строили зависимость $\ln(\omega_i\cdot\exp(\frac{-E}{RT}))$ от $\ln(100-\alpha)$ (рис. 4).

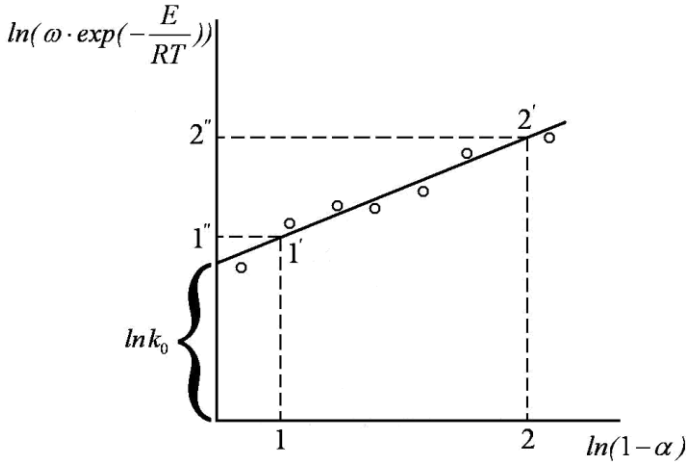


Рис. 4. График для проверки адекватности модели

процесса окисления алюминиевого порошка.

Получаем «туман» точек на данном графике, которые аппроксимируем прямой. На полученной прямой произвольно выбираем две точки 1' и 2' и, решая следующую систему уравнений, находим n:

$$\begin{cases} \ln(\omega_1 \cdot \exp(\frac{-E}{RT})) = \ln K_0 + n \cdot \ln(1-\alpha_1) \\ \ln(\omega_2 \cdot \exp(\frac{-E}{RT})) = \ln K_0 + n \cdot \ln(1-\alpha_2) \end{cases} \quad (10)$$

В нашем случае часть точек хорошо описывалось уравнением формальной кинетики для самого начального этапа окисления алюминиевого порошка с энергией активации 216 кДж/моль:

$$\frac{d\alpha}{d\tau} = 5{,}09 \cdot 10^6 \cdot \exp(-216000/RT) \cdot (1-\alpha)^{1,67} \quad (11)$$

После разделения переменных и интегрирования уравнения (11), решаем уравнение относительно τ:

$$\tau = \frac{(1-\alpha)^{-0,67}}{3{,}41 \cdot 10^6 \cdot \exp(-216000/RT)} \quad (12)$$

Вторая часть кинетической кривой процесса окисления алюминиевого порошка удовлетворительно описывается уравнением трёхмерной диффузии Яндера:

$$\frac{d\alpha}{d\tau} = 8{,}37 \cdot 10^5 \cdot \exp(\frac{-E}{RT}) \cdot (1-\sqrt[3]{1-\alpha})^{1,08} \quad (13)$$

Разделяя переменные и интегрируя, получаем общий вид кинетического уравнения

$$0{,}521 \cdot (1-\sqrt[3]{1-\alpha})^{1,92} - 6{,}521 \cdot (1-\sqrt[3]{1-\alpha})^{0,92} - 37{,}500 \cdot (1-\sqrt[3]{1-\alpha})^{0,08} = 8{,}37 \cdot 10^5 \cdot \exp(\frac{-E}{RT}) \cdot \tau \quad (14)$$

Решая относительно τ, получаем:

$$\tau = \frac{(1-\sqrt[3]{1-\alpha})^{1,92} - 12{,}52 \cdot (1-\sqrt[3]{1-\alpha})^{0,92} - 71{,}97 \cdot (1-\sqrt[3]{1-\alpha})^{0,08}}{6{,}23 \cdot 10^7 \cdot \exp(-188000/RT)} \quad (15)$$

Проведенные исследования окисления алюминиевого порошка показали, что при достижении 10 мас. % оксида алюминия энергия активации процесса составляет 216 кДж/моль, а сам процесс удовлетворительно описывается уравнением формальной кинетики.

При достижении 22 мас. % и более процесс окисления алюминиевого порошка удовлетворительно описывается уравнением трехмерной диффузии Яндера. Причём наблюдается снижение энергии активации процесса с 216 до 188 кДж/ моль.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Евтушенко Е.И., Сыса О.К., Ляшенко О.В., Новосёлов А.Г. Комплексный анализ стандартных изменений гидротермально-стабилизированных каолинов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. №3. С. 150-154.

2. Нарцев В.М., Прохоренков Д.С., Осипенко Н.В., Зайцев С.В., Евтушенко Е.И. Исследование свойств TIOX-покрытий формируемых с использованием вакуум-плазменных технологий // Фундаментальные исследования. 2012. №11. С.1195-1200.

3. Saucedo E.M., Perera Y.M., Robles D., 2012. Plasma assisted novel production process of glass-ceramic spheres in the quaternary system CAO-SIO_2-AL_2O_3-MGO Ceramics International. 4: 3161-3165.

4. Bolelli G., Lusvarghi L., Manfredini T., Siligardi C., 2007. Devitrification behaviour of plasma-sprayed glass coatings. Journal of the European Ceramic Society, 2(3): 623- 628

5. Yao Y., Mofazzal Hossain M., Watanabe T., Tsujimura T., Funabiki F., Yano T., 2008. Effects of feed rate and particle size on the in-flight melting behavior of granulated powders in induction thermal plasmas. Thin Solid Films. 19: 6622-6627.

6. Бессмертный В.С., Бондаренко Н.И., Стадничук В.И., Вдовина С.Ю. Получение защитно-декоративных покрытий на изделиях из бетона методом плазменного напыления // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №2. С. 121-123.

7. Бессмертный В.С. Научные основы формирования потребительских свойств изделий из керамики и стекла, обработанных факелом низкотемпературной плазмы: Автореф. дис. д-р техн. наук. Москва, 2004. 51с.

8. Немец И.И., Крохин В.П., Бессмертный В.С. Плазменная обработка стеновой керамики // Стекло и керамика, 1987, №6, с. 22 – 23.

9. Гропянов В.М., Аббакумов В.Т. Неизотермический метод исследований кинетики спекания материалов, контролируемой двумя механизмами // Порошковая металлургия. 1976. №7.С. 36 – 41.

Гринь Г.И., д-р техн. наук, проф.,
Панчева А.М., препод. стажер,
Адаменко С.Ю., аспирант
Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ СУЛЬФИДА КАДМИЯ

panchevaana@mail.ru

В настоящее время солнечная энергия получила признание в качестве ведущего альтернативного источника энергии XXI столетия, так как планета Земля получает в 6000 раз больше солнечного света, чем человечество может употребить. Поэтому аналитики прогнозируют, что судьба солнечной энергетики в мировом производстве энергии увеличится с 0,3 до 15 % в ближайшие пять лет [1, 2].

Использование фотоэлектрических установок во всем мире позволяет предотвратить выбросы в окружающую среду около 8 миллионов тон CO_2 в год. Фотоэнергетика использует на 98 % меньше воды на выработанный МВт, чем самые эффективные установки генерации энергии, которые работают на природном газе.

Благодаря этому, а также низким производственным затратам и постоянному развитию технологий энергосбережения, за два последних года доля тонкопленочных фотоэлектрических систем увеличилась на общем фотоэлектрическом рынке с 9 до 18 % и по прогнозам в 2015 году достигнет 40 %. Государственная поддержка развития возобновляемой энергетики в целом, и солнечной в частности, во всем мире, в том числе странах Евросоюза, создают привлекательные перспективы для разработки фотоэлектрических модулей [2, 3].

Ключевые слова: *солнечная энергия, сульфид кадмия, фотоэлементы, полупроводниковые параметры, фотоэлектрические характеристики.*

Введение. В 2008 году быстрых темпов роста производства фотоэлектрических систем (в 3 раза) достигли такие страны как Япония и Испания, которые заняли второе и третье место на рынке фотоэнергетики. США находились на четвертом месте, а лидировала относительно установленных PV- мощностей Германия. Энергетическую политику в Италии, Австралии, Южной Корее, Франции, Индии, Португалии и Израиле стимулируют похожие тенденции.

В то же время в Украине на сегодня эксплуатируется лишь 80 установок суммарной площадью 15 тыс. м^2. Наибольшее количество солнечных установок для использования солнечной энергии работает в АР Крым, Киевской, Одесской, Львовской и Херсонской областях, но среди них преобладают гелеоколлекторы [4].

Доминирующую роль (более 80 %) на рынке фотоэлементов занимают фотоэлектрические системы на основе кремния, недостатком которых всегда была высокая стоимость кремния высокой очистки. Для снижения стоимости кремниевых модулей, за счет низшего коэффициента эффективности превращения, кристаллический кремний заменяют аморфным кремнием, телуридом кадмия, диселенидом меди, индия, галия, сульфидом кадмия и др. Эти полупроводниковые материалы более дешевы и выполняют ту же работу, однако в литературе недостаточно приведено данных относительно фотоэлектрических характеристик таких пленок [5, 6]. Поэтому цель исследования заключалась в изучении полупроводниковых параметров пленок сульфида кадмия, технология получения которых является не сложной и потому себестоимость изготовленных фотоэлементов является наименьшей.

Методология. Для контроля полупроводниковых параметров пленок CdS использован метод вольт-амперных характеристик, оптическая спектроскопия. Фотоэлектрические характеристики синтезированных пленок CdS исследовали на лабораторной установке (рис. 1), которая состояла из источника излучения, фотоэлектрохимической ячейки, в которой размещали исследуемый образец, и прибора регистрации сигнала (универсальный вольтметр Щ301-1).

Для выявления полупроводниковых свойств пленок CdS были созданы гетероконтакты и исследованы их свойства. Во всех случаях пассивные пленки идентифицировались как CdS, а их полупроводниковые свойства были подтверждены на основе анализа вольт-амперных характеристик. Осуществляли измерение напряжения холостого хода (U_{xx}) и тока короткого замыкания ($I_{кз}$). Во всех исследуемых образцах был выявлен фотоэффект.

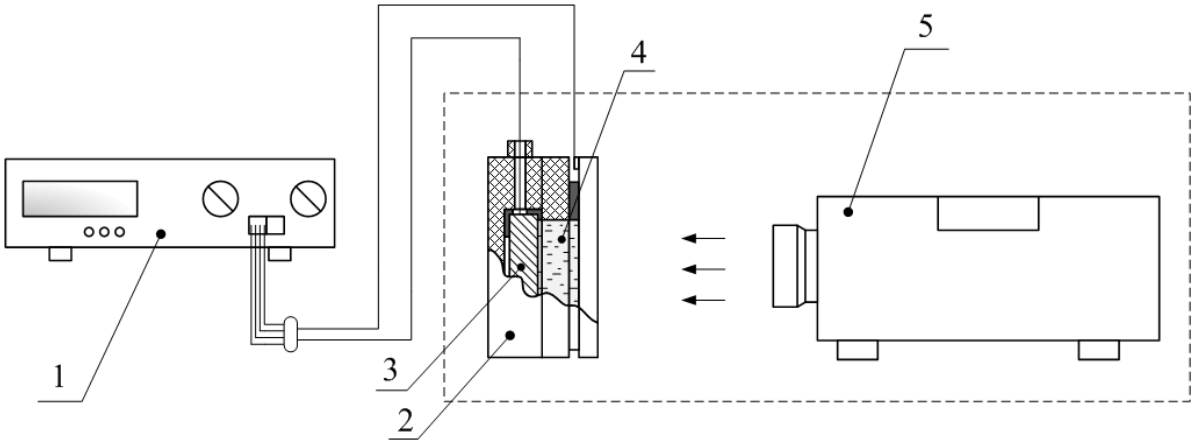


Рис. 1. Схема установки для измерения фотоэлектрических параметров CdS:
1 – универсальный вольтамперметр; 2 – фотоэлектрохимическая ячейка;
3 – образец (Cd-CdS); 4 – электролит; 5 – источник света

Формирования тонких пленок CdS осуществляли на прямоугольных образцах, которые состояли из стеклянной подкладки и нанесенного на ее поверхность тонкого слоя титана [7]. После сульфидирования образцов и промывания, измеряли электрофизические параметры (напряжение холостого хода - U_{xx}, ток короткого замыкания - $i_{кз}$) на установке, которая показана на рис. 1.

Пространство между образцом CdS и Ti, который выполняет роль второго электрода (противоэлектрода), заполняли электролитом. Последний является сульфид-полисульфидной окислительно-восстановительной системой, которая обеспечивает контакт между CdS и противоэлектродом. В результате получали систему: Cd│CdS│электролит│Ti. Во время освещения образца на электродах в электролите происходят окислительно-восстановительные процессы: негативный - $2S^{2-} \rightarrow S_2^{2-} + 2e$; позитивный - $S2^{2-} + 2e \rightarrow 2S^{2-}$. Суммарно - $S_2^{2-} \leftrightarrow 2S^{2-}$.

С целью обеспечения химической стойкости электродов, во время измерения электрофизических параметров пленок CdS, как электролит используют сульфид-полисульфидные окислительно-восстановительные системы. В работе использовано 0,5 молярный электролит на основе полисульфида натрия (Na_2S_2). Синтезировали Na_2S_2 непосредственно в растворе согласно реакции $Na_2S + S \Leftrightarrow Na_2S_2$.

Для этого в 50 см^3 воды растворяли 9,76 г Na_2S, потом добавляли 4 г S и перемешивали при температуре 323 К без доступа воздуха до полного растворения серы. Полученный концентрат разбавляли дистиллированной водой до 250 см^3 [8].

Электрохимическую ячейку и выключенный источник света (диапроектор "Свитязь М" с галогенной лампой Narva 150 Вт) размещали в кожухе, который не пропускает свет. Во время включения освещения удельная мощность падающего излучения на рабочей поверхности представляла 80 мВт·см$^{-2}$. Регистрацию данных осуществляли с помощью универсального вольтамперметра Щ301-1. Измеряли U_{xx} (напряжение на концах электродов при разомкнутой цепи) и $i_{кз}$ (максимальный ток системы измерен в режиме короткого замыкания) в темноте (темновые значения) и во время освещения. По разнице темновых значений и значений при освещении определяли электрофизические характеристики исследуемого образца.

Основная часть. По вышеприведенной методике исследований было установлено, что напряжение холостого хода и ток короткого замыкания для гетероконтактов с чистым CdS (см. табл. 1) является значительно меньшим по сравнению с традиционными кремниевыми и потому с целью улучшения этих характеристик были созданы образцы с добавлением к рабочему раствору солей цинка и никеля, которые, как и кадмий, являются двухвалентными переходными металлами.

Как видно из таблицы 1, добавление небольшого количества легирующих добавок существенно не влияет на выходные характеристики, но вместе с термической обработкой (прокаливанием) позволяет улучшить исходные фотоэлектрические характеристики. Так, прокаливание образца при температуре 503 К в течение одного часа дает прирост среднего значения напряжения холостого хода в 1,4 ÷ 1,5 раза, для тока короткого замыкания 2 ÷ 3,5 раза для чистого сульфида кадмия соответственно. При добавлении солей цинка и никеля фотоэлектрические показатели образцов после обжига равняются U_{xx} = 0,45...0,49 В и iкз = 13,38…21,65 мА/см^2 (табл. 2).

Таблица 1

Фотоэлектрические показатели гетерофазной системы Ti/CdS

	образец 1*	образец 2*	образец 3*	образец 4*
U_T, В	-0,079	-0,090	-0,144	-0,090
U_{CB}, В	+0,263	+0,212	+0,266	+0,261
I_T, мА/см^2	$-3{,}708\cdot10^{-3}$	$-9{,}112\cdot10^{-3}$	$-9{,}643\cdot10^{-3}$	$-3{,}846\cdot10^{-3}$
I_{CB}, мА/см^2	+9,44	+6,01	+7,82	+7,64
ΔU ≡ Uxx, В	0,342	0,302	0,410	0,351
ΔI ≡ iкз, мА/см^2	9,44	6,02	7,83	7,64

образец 1* – полученные пленки CdS при использовании 0,28 моль/л $CdCl_2$ 10 мл. + 1,15 моль/л NaOH 10 мл. + 25 % р-р NH_3 5мл. + 2,85 моль/л $CS(NH)_2$ 10 мл.;

образец 2* – полученные пленки CdS+Zn при использовании 0,28 моль/л $CdCl_2$ 10 мл. + 1,15 моль/л NaOH 10мл. + 25 % р-р NH_3 5мл. + 2,85 моль/л $CS(NH)_2$ 10 мл. + 0,35 моль/л $ZnSO_4$ 10 мл.;

образец 3* – полученные пленки CdS+ Zn при использовании 0,28 моль/л $CdCl_2$ 10 мл. + 1,15 моль/л NaOH 10 мл. + 25 % р-р NH_3 5мл. + 2,85 моль/л $CS(NH)_2$ 10 мл.+ 0,35 моль/л $ZnSO_4$ 20 мл.;

образец 4* – полученные пленки CdS+ Ni при использовании 0,28 моль/л $CdCl_2$ 10 мл. + 1,15 моль/л NaOH 10 мл. + 25 % р-р NH_3 5мл. + 2,85 моль/л $CS(NH)_2$ 10 мл. + 0,01 моль/л $NiCl_2\cdot6H_2O$ 10 мл.

Таблица 2

Фотоэлектрические показатели гетерофазной системы Ti/CdS после прокаливания

	зразок 1	зразок 2	зразок 3	зразок 4
U_T, В	-0,187	-0,108	-0,201	-0,167
U_{CB}, В	+0,299	+0,343	+0,390	+0,290
I_T, мА/см^2	$-20{,}942\cdot10^{-3}$	$-3{,}022\cdot10^{-3}$	$-3{,}552\cdot10^{-3}$	$-24{,}643\cdot10^{-3}$
I_{CB}, мА/см^2	+18,96	+21,06	+21,65	+13,36
ΔU ≡ Uxx, В	0,486	0,451	0,591	0,457
ΔI ≡ iкз, мА/см^2	18,98	21,06	21,65	13,38

Для выяснения причин роста фотовольтаических характеристик исследуемых образцов проведен сравнительный анализ морфологии полученных пленок методом электронной микроскопии с помощью растрового электронного микроскопа-микроанализатора РЭММА - 102-02 (рис. 2).

Анализ образцов позволил установить, что пленки сульфида кадмия, полученные химическим осаждением из водных растворов, характеризуются низкими значениями электрофизических параметров (U_{xx}, $I_{кз}$), пористые и имеют на поверхности агломераты частиц CdS разного размера.

Так образец 1 (рис. 2, а) содержит большое количество агломератов сульфида кадмия и дефекты пленки в виде дыр. После прокаливания на воздухе при температуре 503 К в течение одного часа наблюдается уменьшение участков покрытых агломератами CdS, который происходит за счет их спекания и перекристаллизации, уменьшается количество дыр и пленка становится более равномерная.

Образец 4, полученный с добавлением николю, не содержит на поверхности агломератов, но является достаточно пористым и имеет большое количество дыр разной формы и диаметра. После прокаливания (рис. 2г) у образца 4, как и у образца 1, исчезают дыры, однако наблюдается появление агломератов CdS и образований разветвленной формы с повышенным содержанием николю.

Пленка образца 2, имеет равномерную поверхность и содержит лишь отдельные образования сульфида кадмия. После обжига, как и для предыдущих образцов, повышается количество агломератов и растет зернистость.

Связь фотовольтаических свойств с отсутствием дыр в пленке указывает на то, что улучшение характеристик происходит за счет улучшения морфологии поверхности при протекании рекристализационных процессов в пленке. В результате, уменьшения дефектов повышаются фотоэлектрические характеристики гетерофазного перехода Ti/CdS.

Выводы. В результате проведенных исследований изучены полупроводниковые параметры гетерофазного перехода Ti/CdS, которые характеризуются значениями U_{xx} = 0,45...0,49 В и $i_{кз}$ = 13,38…21,65 мА/дм^2. Установлено, что при условии уменьшения дефектов в пленках улучшаются их фотоэлектрические свойства, а сульфид кадмия имеет достаточно приемлемые выходные характеристиками, чтобы быть использованным в солнечных преобразователях XXI столетия.

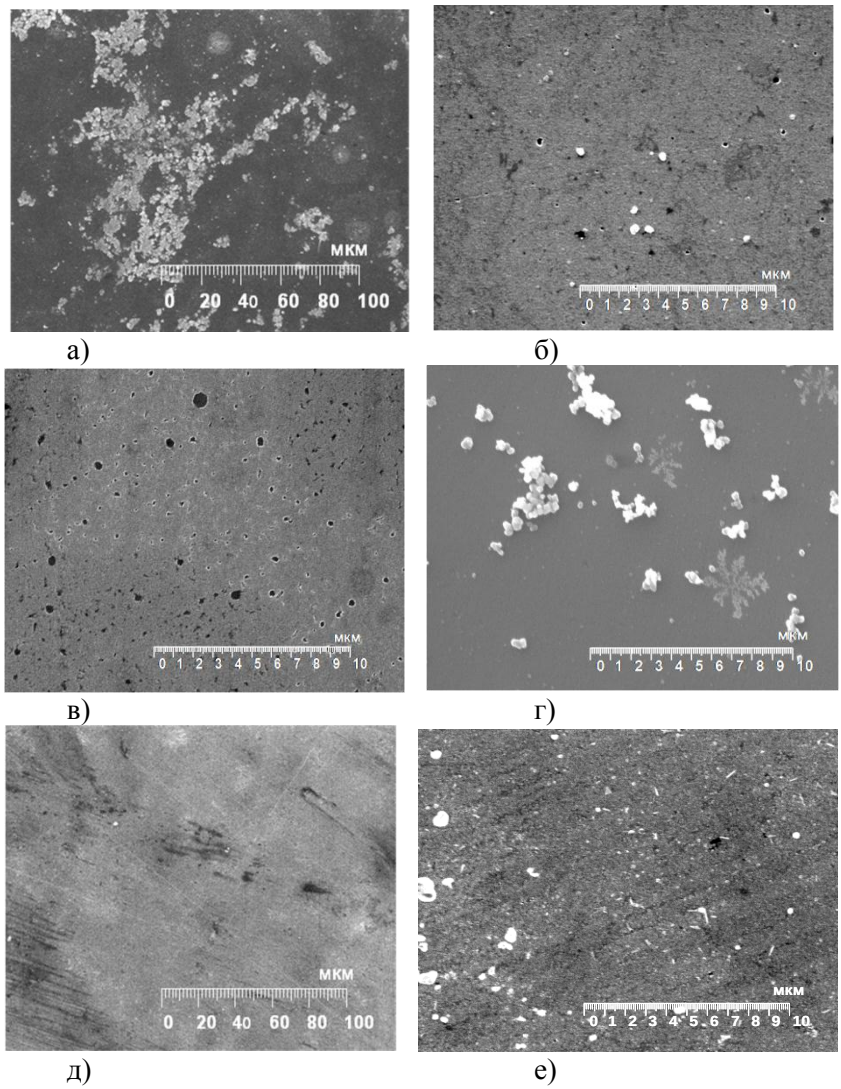


Рис. 2. Морфология пленок сульфида кадмия

а) чистый CdS; б) чистый и отожженный CdS; в) CdS с добавлением никеля; г) CdS с добавлением никеля после отжига; д) CdS с добавлением цинка; е) CdS с добавлением цинка после термообработки

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Магомедов А.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Махачкала:: "Юпитер", 1996. 245 с.

2. Тарнавский В.Т. Всемирные перспективы солнечной энергетики // Электронный журнал энергосервисной компании "Экологические системы". 2011. № 6. С. 20-26.

3. Маляренко В.А. Энергетические установки. Харьков: ХНАМГ, 2007. 287 с.

4. Энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года [Электронный ресурс]. Изменения и дополнения, внесенные распоряжением Министерства топлива и энергетики Украины от 26 марта 2008 года. http://energetyka.com.ua

5. Гаврилов С.А., Шерченков А.А., Апальков А.Б., Кравченко Д.А. Оптоэлектронные свойства пленок CdS для солнечных элементов с тонким абсорбирующим слоем // Российские нанотехнологии. 2006. Т. 1. № 1-2. С. 228-232.

6. Старов И.П., Кочкина М.В., Метелева Ю.В., Семенов В.Н., Клюев В.Г. Дефектная структура пленок системы CdS - ZnS и их люминесцентные свойства // Вестник ВГУ. 2003. № 2. С. 71-75.

7. Гринь Г.И., Панчева А.М., Козуб П.А., Дейнека Д.Н. Исследование процесса получения пленок сульфида кадмия // Сборник научных трудов Днепродзержинского государственного технического университета: IV Украинская науч.-технич. конф. по технологии неорганических веществ, (Днепродзержинск, 14-16 окт. 2008 г.), Днепродзержинск: Изд-во ДГТУ, 2008. № 2(10). С 76-81.

8. Охремчук Е.В. Анодное поведение кадмия в водных растворах Na_2S / Современные проблемы химии: сб. тезисов докладов VI Всеукраинской конференции студентов и аспирантов // Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт" (Киев 17-18 мая 2005 г.), Киев: Изд-во НТУУ "КПИ", 2005. С. 40-43.

Кузнецов В.А., д-р техн. наук, проф.,
Трулев А.В., асс.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ПЕРЕНОС ИЗЛУЧЕНИЯ В СЕЛЕКТИВНО ПОГЛОЩАЮЩИХ ГАЗАХ

kouzn@intbel.ru

Теоретически обоснован метод учета селективных радиационных свойств трехатомных газов при математическом моделировании тепловой работы промышленных печей. Установлены правила предельного перехода от коэффициентов поглощения газами равновесного внешнего излучения к локальным коэффициентам поглощения ими собственного излучения в приближении антисерого спектра. Предложена формула взвешенного усреднения локальных коэффициентов поглощения для объемов газа промежуточных размеров.

Ключевые слова: *математическое моделирование, радиационный перенос энергии, селективное поглощение.*

Радиационный теплообмен является основным высокотемпературным процессом тепловой работы большинства промышленных печей. Несмотря на это, отдельные вопросы, связанные с расчетом излучения газообразной среды остаются нерешенными. Прежде всего, это касается способности расчетных методов учитывать селективность поглощения лучистой энергии трехатомными газами, такими как водяной пар и углекислый газ. Даже известная фирма Ansys Fluent признает, что разработанные ею компьютерные программы не пригодны для математического моделирования радиационного переноса в селективных газах [1].

Радиационные свойства трехатомных газов обычно характеризуются средним по спектру планковским коэффициентом поглощения $\alpha_п$ и усредненным по длине луча интегральным коэффициентом поглощения $\alpha_г$. Экспериментальные данные [2] и расчетные методики [3, 4] дают возможность находить значения этих коэффициентов и вычислять поглощательную способность $A_г$ объема газов, ограниченного стенами печи, в широком температурном диапазоне при различной эффективной толщине излучающего слоя $l_{эф}$ газов:

$$A_г = 1 - \exp\left(-\alpha_г l_{эф}\right). \qquad (1)$$

В инженерной практике и научных исследованиях принято определять интегральные коэффициенты поглощения $\alpha_г$ в предположении, что на объем изотермических газов падает лучистая энергия равновесного (черного) спектрального состава. В этих условиях слой трехатомных газов испускает в участках спектра столько же лучистой энергии, сколько ее поглощает. Другими словами, поглощательная способность $A_г$ объема изотермической поглощающей среды равна его степени черноты $\varepsilon_г$:

$$A_г = \varepsilon_г \equiv I_l / I_о, \qquad (2)$$

где $I_о$ – интенсивность равновесного излучения; I_l – интенсивность излучения изотермической среды в конце луча, длина которого равна эффективной толщине излучающего слоя $l_{эф}$.

Такой подход приводит к значительным расчетным проблемам при математическом моделировании радиационного теплообмена в промышленных печах, где необходимо учитывать поглощение газами лучистой энергии реального спектрального состава [5].

В основе разных математических моделей теплообмена излучением в поглощающей среде лежит дифференциальное уравнение радиационного переноса энергии по длине луча:

$$\frac{\partial I_l(\nu)}{\partial l} = \alpha_\nu I_о(\nu) - \alpha_\nu I_l(\nu),$$

где $I_о(\nu)$ – спектральная интенсивность равновесного излучения; $I_l(\nu)$ – спектральная интенсивность излучения по направлению луча; l – расстояние по длине луча; α_ν – спектральный коэффициент поглощения среды; ν – частота электромагнитного излучения.

После интегрирования этого уравнения по спектру во всем диапазоне частот оно преобразуется к следующему виду:

$$\frac{\partial I_l}{\partial l} = \alpha_п I_о - \alpha I_l, \qquad (3)$$

где α – локальный коэффициент поглощения среды. Можно показать, что локальный коэффициент поглощения α обладает свойствами, во многом противоположными свойствам интегрального коэффициента $\alpha_г$ поглощения газами равновесного излучения.

Селективный спектр трехатомных газов состоит из множества линий, образующих полосы поглощения, разделенные участками ("окнами"), в пределах которых энергия лучей практически не поглощается. Поглощение лучистой энергии в линиях происходит в сотни раз интенсивнее, чем в окнах спектра. Поэтому, по мере прохож-

дения лучей через слой газов, в спектре излучения возрастает доля плохо поглощаемой энергии. Если в первый момент интегральный коэффициент $\alpha_г$ поглощения лучистой энергии равновесного спектрального состава, падающей на слой газов, равен среднему планковскому коэффициенту $\alpha_п$, то при дальнейшем ее распространении лучистая энергия поглощается газами менее интенсивно. В результате отношение среднего планковского коэффициента $\alpha_п$ к интегральному коэффициенту поглощения трехатомных газов $\alpha_г$ всегда больше единицы (или в пределе равно ей):

$$\alpha_п/\alpha_г \geq 1.$$

Возрастание усредненного по длине луча интегрального коэффициента поглощения $\alpha_г$, например при увеличении содержания трехатомных газов, приводит к возрастанию поглощающей способности объема газообразной среды в соответствии с формулой (1), к повышению ее степени черноты согласно равно равенству (2) и, следовательно, к улучшению радиационного теплообмена.

В то же время из уравнения (3), в котором левая часть обращается в нуль, если применить его к неограниченной среде изотермических газов, следует, что соотношение среднего планковского $\alpha_п$ и локального α коэффициентов поглощения всегда меньше единицы (или в пределе равно ей):

$$\alpha_п/\alpha = I_l/I_о \leq 1.$$

Отсюда видно также, что возрастание локального коэффициента поглощения α приводит к уменьшению интенсивности излучения I_l и, согласно соотношению (2), к снижению степени черноты поглощающей среды, что ухудшает радиационный теплообмен.

Столь серьезные различия расчетных коэффициентов поглощения объясняются, прежде всего, тем, что локальный коэффициент α в уравнении (3) учитывает поглощение собственного излучения газов, спектральный состав которого существенно отличается от состава равновесного падающего излучения, используемого при определении интегрального коэффициента поглощения $\alpha_г$ трехатомных газов. Очевидно, что эти коэффициенты не равны друг другу, и в математических моделях радиационного переноса нельзя локальный коэффициент поглощения α напрямую заменять интегральным коэффициентом поглощения $\alpha_г$ трехатомных газов. Необходимо установить правила, создающие корректный переход от одного вида коэффициентов поглощения к другому при расчете радиационного переноса в ограниченной газообразной среде.

Между тем, применяемые в настоящее время методы математического моделирования радиационного теплообмена в большинстве случаев не делают различия между планковским и локальным коэффициентами поглощения [1, 6]. Вместо них в дифференциальное уравнение (3) вводят коэффициенты поглощения в условном сером спектре, состоящем из шести, или более, полос поглощения, причем каждой из полос приписывается постоянная величина коэффициента поглощения. Такой подход к учету радиационных свойств газообразной среды далек от реальности, так как селективность газов проявляется в масштабе ширины спектральных линий. Например, экспериментальные данные [2] по коэффициентам поглощения водяного пара в 439 частях спектра показывают, что излучение не является серым даже в узких интервалах волновых чисел, равных 25 см$^{-1}$.

В качестве примера на рис. 1 приведено распределение по спектру интенсивности излучения водяного пара (пунктирные линии *2*) при температуре 1000 К, парциальном давлении 20 кПа и длине луча 1 м, рассчитанное по спектральным коэффициентам поглощения [2] с помощью методики, изложенной в [3]. Кривая *1* на рисунке, представляет спектральную интенсивность равновесного излучения по закону Планка при той же температуре.

С увеличением эффективной толщины $l_{эф}$ излучающего слоя газов спектральная интенсивность излучения водяного пара в линиях поглощения будет приближаться к равновесным значениям. В пределе, при бесконечно большой толщине слоя газов, образуется антисерый спектр [7], свойственный неограниченной поглощающей среде. Он состоит из полос поглощения, в каждой линии которых спектральная интенсивность излучения достигает предельного равновесного значения. Антисерый спектр наиболее пригоден к применению в дифференциальном методе моделирования радиационного переноса в газах.

По своим характеристикам антисерый спектр существенно отличается от спектра излучения ограниченного объема газов. Из уравнения (3) следует, что соотношение среднего планковского и локального коэффициентов поглощения $\alpha_п/\alpha$ в антисером спектре равно доле излучения изотермической неограниченной поглощающей среды в интегральном равновесном излучении и, следовательно, эквивалентно степени черноты $\varepsilon_г$ и поглощательной способности $A_г$ изотермической неограниченной поглощаю-

щей среды, параметры которой обозначены здесь индексом (∞):

$$\alpha_{\text{п}}/\alpha_{(\infty)} = I_l^{(\infty)}/I_{\text{о}} \equiv \varepsilon_{\text{г}}^{(\infty)} = A_{\text{г}}^{(\infty)}. \qquad (4)$$

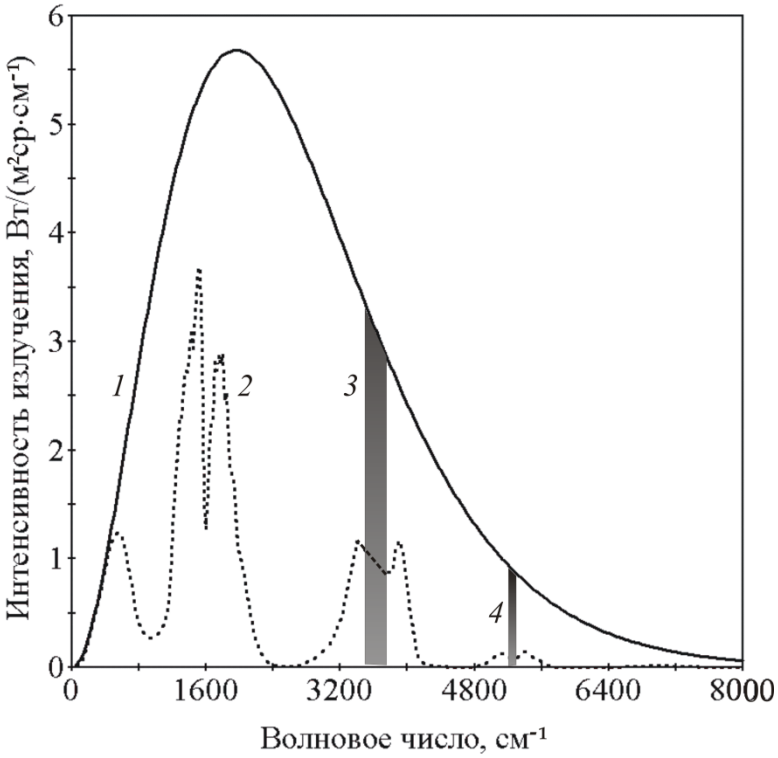


Рис. 1. Излучение в спектре водяного пара при температуре 1000 К, парциальном давлении 20 кПа и длине луча 1 м: *1* – равновесное; *2* – селективное; *3, 4* – антисерое

Если перенос излучения происходит в большом объеме поглощающей среды, оптическая толщина которой стремится к бесконечности, а спектр излучения приближается к антисерому, то локальный коэффициент поглощения в изотермических условиях может быть определен непосредственно из соотношения (4):

$$\alpha_{(\infty)} = \alpha_{\text{п}}\, I_{\text{о}}/I_l^{(\infty)} = \alpha_{\text{п}}/A_{\text{г}}^{(\infty)}. \qquad (5)$$

где $\alpha_{(\infty)}$ – локальный коэффициент поглощения в большом объеме газов.

Если же рассчитывается перенос излучения в ограниченном объеме газов, в спектре которого излучение не достигает равновесного состояния, то локальный коэффициент поглощения α следует связать с интегральным коэффициентом поглощения трехатомных газов $\alpha_{\text{г}}$, введя понятие эквивалентного антисерого спектра гипотетической неограниченной поглощающей среды. Условием расчетной эквивалентности антисерого спектра и реального спектра ограниченного объема трехатомных газов, является равенство поглощаемой в них лучистой энергии, выражающееся, прежде всего, в равенстве поглощательных способностей газов, рассчитанных применительно к этим двум видам спектров:

$$A_{\text{г}} \equiv 1 - \exp\left(-\alpha_{\text{г}} l_{\text{эф}}\right) = \alpha_{\text{п}}/\alpha, \qquad (6)$$

где поглощательная способность объема газов $A_{\text{г}}$ определена по экспонентной формуле (1).

Принцип эквивалентного применения антисерого спектра вместо селективного спектра трехатомных газов схематично представлен на рис. 1 для двух полос поглощения водяного пара (кривая *2*), мысленно заменяемых полосами *3* и *4*, в которых спектральные интенсивности излучения достигают своей предельной равновесной величины. Отношение суммарной площади всех полос поглощения эквивалентного антисерого спектра к общей площади под планковской кривой *1* должно быть равно соотношению среднего планковского и локального коэффициентов поглощения $\alpha_{\text{п}}/\alpha$ в ограниченном объеме газов. Чтобы в модели антисерого спектра продолжить полосы поглощения за пределы расчетного ограниченного объема газов, выделяется их доля в сером излучении ограждающих стен.

Если учесть, что при малой толщине излучающего слоя экспонентная формула (1) превращается в линейную зависимость,

$$A_{\text{г}} \approx \alpha_{\text{г}} l_{\text{эф}},$$

то равенство поглощения лучистой энергии в тонких слоях селективных газов и эквивалентной антисерой среды может быть представлено в виде соотношения

$$\alpha_{\text{г}} I_{\text{о}} = \alpha_{(0)} I_l ,$$

где интенсивности излучения $I_{\text{о}}$ и I_l характеризуют величину лучистой энергии, падающей на соответствующие выделенные слои с учетом того, что в антисером спектре интенсивность излучения I_l постоянна по длине луча; $\alpha_{(0)}$ – локальный коэффициент поглощения в тонком слое газов. Отсюда, согласно соотношению (2), следует расчетная формула для математического моделирования радиационного переноса в слое малой толщины:

$$\alpha_{(0)} \approx \alpha_{\text{г}}^{(0)} / A_{\text{г}}^{(0)} , \qquad (7)$$

где индексом (0) обозначены радиационные параметры тонкого слоя газов.

Так как в тонком слое газов интегральный коэффициент поглощения $\alpha_{\text{г}}$ близок по величине к среднему планковскому коэффициенту $\alpha_{\text{п}}$, то при равенстве поглощательных способностей (6) формула (7) для элементарного слоя газов практически совпадает с выражением (5) для бесконечно большого слоя газов, имеющего антисерый спектр поглощения.

По-видимому, локальный коэффициент поглощения α для слоев поглощающей среды промежуточной толщины допустимо вычислять как средневзвешенную величину, учитывая обе оценочные формулы (5) и (7). Полагая, что в полосах поглощения всегда присутствуют линии равновесного излучения и что число таких линий возрастает с увеличением оптической толщины слоя, усреднение должно производиться с учетом влияния как толщины поглощающего слоя, так и содержания в нем трехатомных газов. В таком случае в качестве весового множителя при усреднении целесообразно использовать условную "планковскую" поглощательную способность $A_{\text{п}}$, определяемую с помощью экспонентной формулы типа (1) по величине среднего планковского коэффициента поглощения $\alpha_{\text{п}}$:

$$A_{\text{п}} \equiv 1 - \exp\left(-\alpha_{\text{п}}\, l_{\text{эф}}\right).$$

В этом выражении средний планковский коэффициент поглощения $\alpha_{\text{п}}$ позволяет учесть влияние реальных радиационных свойств поглощающей среды, а эффективная толщина излучающего слоя $l_{\text{эф}}$ – влияние реальных размеров расчетного объема газов. Чтобы получить адекватное усреднение, расчетная формула для локального коэффициента поглощения должна иметь следующий вид:

$$\alpha = \left[\alpha_{\text{г}}\left(1 - A_{\text{п}}\right) + \alpha_{\text{п}} A_{\text{п}}\right] / A_{\text{г}} . \qquad (8)$$

Она показывает, что чем меньше оптическая толщина излучающего слоя, тем меньше значение весового множителя $A_{\text{п}}$, и тогда результат усреднения (8) приближается к соотношению (7). И, наоборот, при возрастании оптической толщины излучающего слоя величина весового множителя $A_{\text{п}}$ постепенно увеличивается, и результат усреднения (8) приближается к соотношению (5).

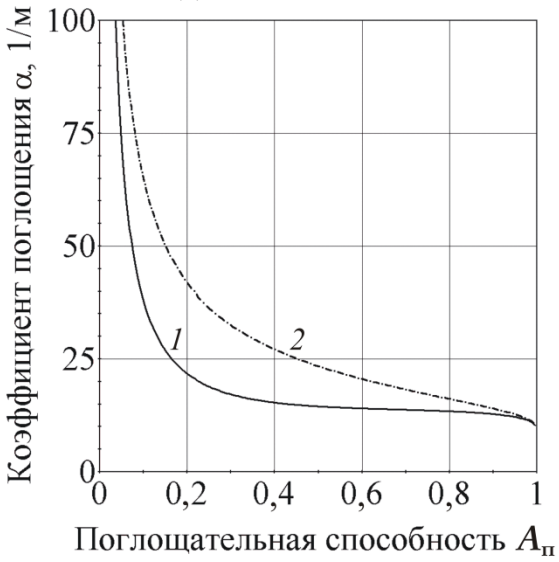


Рис. 2. Локальный коэффициент поглощения α смеси газов, рассчитанный при 1000 К: *1* – по формуле (8), *2* – по формуле (5)

На рис. 2 изображено изменение локального коэффициента поглощения α смеси газов, близкой по составу к продуктам горения природного газа (10 % углекислого газа, 20 % водяного пара), в зависимости от планковской поглощательной способности $A_{\text{п}}$. Кривая *1* соответствует формуле (8), кривая *2* представляет характерные для неограниченной поглощающей газообразной среды предельно высокие значения, вычисленные по формуле (5). Сопоставление кривых *1* и *2* на рис. 2 показывает, что использование усредняющей формулы (8) снижает расчетные значения локального коэффициента поглощения α (кривая *1*) по сравнению с его предельными значениями (кривая *2*) почти вдвое на значительной части диапазона изменения весового множителя $A_{\text{п}}$.

Так как соотношение $\alpha_{\text{п}}/\alpha$, согласно (4), равно энергетической доле полос поглощения неограниченной изотермической среды в равновесном излучении, определяемом кривой *3* на рис. 1, то величина $(1 - A_{\infty})$ представляет собой энергетическую долю окон в антисером спектре, в пределах которых происходит прямой теплообмен между ограждающими стенами печи и технологическим материалом.

Несмотря на то, что такой приближенный подход позволяет выделять долю полос поглощения в антисером изотермическом спектре,

этот вопрос остается проблемным для переноса излучения переменного спектрального состава в неоднородной неизотермической среде трехатомных газов. Возможная расчетная неточность смягчается тем, что при компьютерном вычислении среднего планковского $\alpha_п$ и локального α коэффициентов поглощения учитывается состав и температура газов по всему расчетному объему поглощающей среды.

Наибольшая погрешность появляется при математическом моделировании переноса энергии, излучаемой диффузионным факелом в газообразную среду с низкими значениями коэффициентов поглощения, такую, например, как воздух, подаваемый в печь на горение, но еще не вовлеченный в факел горящего топлива. Поскольку поглощение лучистой энергии влажным воздухом пренебрежимо мало по сравнению с потоками излучения продуктов горения топлива, эта погрешность практически не сказывается на конечных результатах компьютерных расчетов радиационного теплообмена в промышленных печах.

Предложенный теоретически обоснованный метод учета селективных свойств трехатомных газов применен в программе компьютерного моделирования тепловой работы промышленных печей и топок [8]. Достоверность результатов математического моделирования радиационно-конвективного теплообмена, подтверждена сопоставлением их с экспериментальными данными, полученными на огневом стенде при испытании газомазутной горелки на режиме горения природного газа [9].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ansys Fluent Theory Guide. Release 14.0. Canonsburg: ANSYS Inc., 2011. 794 p.

2. Handbook of Infrared Radiation from Combustion Gases / R. Goulard, A. L. Thomson. Washington: NASA, 1973. 486 p.

3. Детков С. П., Брюховских О. А. Базовые данные для расчета радиационных характеристик водяного пара // Инж.-физ. журнал. 1986. Т. 51, № 6. С. 1027–1030.

4. Трулёв А. В., Кузнецов В. А. Способ расчета поглощательных свойств трехатомных газов // Теплоэнергетика. 2013. № 6. С. 55–58.

5. Кузнецов В. А., Рязанцев О. А., Трулёв А. В. Численное моделирование горения и теплообмена в цементной вращающейся печи // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2011. № 4. С. 161–164.

6. Вафин Д. Б. Дифференциальный метод теплового расчета топок: научное издание. Казань, 2008. 114 с.

7. Детков С. П., Еринов А. Е. Тепловые процессы в печных агрегатах алюминиевой промышленности. Киев: Наукова думка, 1987. 272 с.

8. Рязанцев О.А., Трулёв А.В., Кузнецов В.А. Компьютерное моделирование тепловой работы промышленных печей и топок // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012611599. М.: Федерал. служба по интеллект. собственности, 2012.

9. Трулёв А. В. Перенос излучения при горении природного газа // Молодежь и научно-технический прогресс: сб. докладов междунар. науч. конф. Губкин, 2012. С. 391–393.

Жерновая Н.Ф., канд. техн. наук, доц.,
Бессмертный В.С., д-р техн. наук, проф.,
Дорохова Е.С., аспирант,
Жерновой Ф.Е., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТЕКОЛ ДЛЯ ПОСУДЫ

natalia.zhernovaya@gmail.com

Разработаны составы специальных бытовых стекол для посуды и декоративных изделий, отличающиеся сочетанием высокой эксплуатационной надежности и удовлетворительной технологичности. Требуемый комплекс характеристик удалось достичь путем введения в состав стекла оксидов TiO_2, ZrO_2, B_2O_3 и др. при правильном их сочетании.

***Ключевые слова**: стекло, посуда, эксплуатационная надежность, технологичность, шихта, силикатообразование, стекловарение.*

В последние годы посуда из стекла стала лучшим украшением любого стола. Стеклянная посуда не впитывает запахи, не придает напиткам постороннего привкуса, дает возможность насладиться цветом и игрой напитков, эстетичностью внешней подачи, удобна и практична в использовании.

По данным исследований [1] спрос на стеклянную посуду в России с 2007 по 2011 годы увеличился с 388 до 479 млн шт. в год, то есть за пятилетний период рост объёма спроса составил 23,5%. При этом доля экспорта посуды из России незначительна и составила 16,2%, что объясняется, в основном, узким ассортиментом, а также невысоким качеством продукции, не всегда соответствующим мировым стандартам. По оценкам BusinesStat, в 2012–2016 гг. рост рынка стеклянной посуды продолжится. Объём розничных продаж стеклянной посуды в России достигнет в 2016 году 614 млн шт., то есть возрастет за 5 лет на 28,2%.

Посуда из стекла сегодня используется не только для сервировки стола, но и для приготовления блюд, выпечки, например в микроволновых печах, жарочных и духовых шкафах, которые в последнее время получили в России широкое распространение. Расширение функциональных возможностей стеклянной посуды определяется, прежде всего, свойствами стекла. Стекло для посуды должно обеспечивать изделиям такие важные эксплуатационные свойства как химическая устойчивость, термостойкость, механическая прочность и твердость, безопасность и внешняя привлекательность и наряду с этим обладать хорошими технологическими характеристиками: провариваться при относительно невысоких температурах, иметь высокую склонность к формованию, низкую кристаллизационную способность. В то же время следует отметить, что на действующих в России предприятиях посуда выпускается, в основном, из натрий-кальций-силикатного стекла (ГОСТ 24315-80) – высокотехнологичного, но не отвечающего современным требованиям к эксплуатационной надежности [2]. Небольшое количество изделий производится из термостойкого, прочного и надежного боросиликатного стекла (торговые марки Borcam (ООО «Посуда») и Helpina (Васильевский стекольный завод)), которое чрезвычайно трудно проваривается и склонно к ликвации.

В настоящей работе были синтезированы и исследованы стекла для посуды в многокомпонентной системе оксидов SiO_2–TiO_2–ZrO_2–B_2O_3–Al_2O_3–ZnO–CaO–Na_2O–K_2O. Выбор различного типа оксидов – стеклообразователей, модификаторов, интермедиатов, объясняется желанием воплотить в стекле комплекс перечисленных ранее свойств и характеристик. Для исследования были разработаны следующие составы (табл. 1).

Таблица 1

Химические составы стекол для столовой посуды

Индекс состава	Содержание оксидов, мас. %								
	SiO_2	TiO_2	ZrO_2	B_2O_3	Al_2O_3	ZnO	CaO	Na_2O	K_2O
Э	65	8	4	–	2	6	–	5	10
1	66	8	2	–	2	6	–	12	4
2	66	8	2	4	–	4	–	12	4
3	68	4	2	2	–	–	8	12	4

За эталон был принят изученный ранее состав Э – титансодержащего хрусталя [3, 4]. Составы 1–3 разработаны с целью снижения вязкости стекломассы в области температур варки и

формования при сохранении комплекса эксплуатационных свойств, а также некоторого удешевления стекла.

Представляет интерес сравнить значения физико-химических и механических свойств разработанных для исследования составов стекол. Расчет свойств выполнен по аддитивному методу (табл. 2) [5].

Расчетные значения показателя преломления и средней дисперсии позволяют отнести экспериментальные составы стекол к разряду хрусталей, не уступающих свинцовым хрусталям, но более легких, механически и термически прочных. Значения модуля упругости превышают таковые для листового стекла. Величина поверхностного натяжения сравнима со значениями для листового стекла, что благоприятно скажется на таких процессах как осветление стекломассы, формование изделий и огневая полировка поверхности.

Таблица 2

Результаты расчета свойств стекол

Свойство	Э	1	2	3
Плотность, ρ, кг/м^3	2766,6	2754,0	2761,1	2628,8
Показатель преломления, n_D	1,5592	1,5536	1,5575	1,5447
Средняя дисперсия, $\Delta n \cdot 10^5$	1153,7	1153,6	1141,8	1019,1
Модуль упругости E, ГПа	73,1	72,2	75,8	74,9
Модуль сдвига G, ГПа	29,7	29,1	30,5	30,4
ТКЛР, $\alpha \cdot 10^7$, град$^{-1}$	82,3	90,5	87,6	94,2
Поверхностное натяжение, Н/м	0,3105	0,3156	0,2970	0,3098

Составы экспериментальных шихт представлены в табл. 3. Рассчитанные показатели для экспериментальных шихт находятся в пределах нормы и обеспечат нормальный ход варки и осветления стекла.

Таблица 3

Составы экспериментальных шихт

Материал	Содержание в шихте, г, на 100 г стекла			
	Э	1	2	3
Кварцевый песок	65,33	64,32	66,32	68,45
Титановые белила	8,51	8,51	8,51	4,26
Цирконил	5,82	2,91	2,91	2,91
Глинозем	1,92	1,92	–	–
Борная кислота	–	–	7,17	3,58
Цинковые белила	6,02	6,02	4,02	–
Сода	8,62	20,69	20,69	20,68
Поташ	14,84	–	–	2,96
Селитра калиевая	–	7,31	7,31	3,48
Мел	–	–	–	13,6
Итого	111,06	111,68	116,93	119,9
Угар шихты	10,0	10,5	14,5	16,6

Термообработку шихт в виде таблеток диаметром 20 мм и высотой 15–20 мм, полученных путем трамбовки, осуществляли в интервале температур от 300 до 1200°С через 100°С с выдержкой при каждой температуре в течение 1 ч. Далее печь охлаждали, выполняли анализ про-

дуктов термообработки: визуальный, гравиметрический и рентгенофазовый.

Визуальный анализ (рис. 1) наглядно показал, что корректировка состава эталонного стекла привела к снижению его тугоплавкости: в шихтах 1–3 интенсивное взаимодействие между компонентами начиналось при более низких температурах, раньше появлялась жидкая фаза, что должно привести к лучшей их провариваемости.

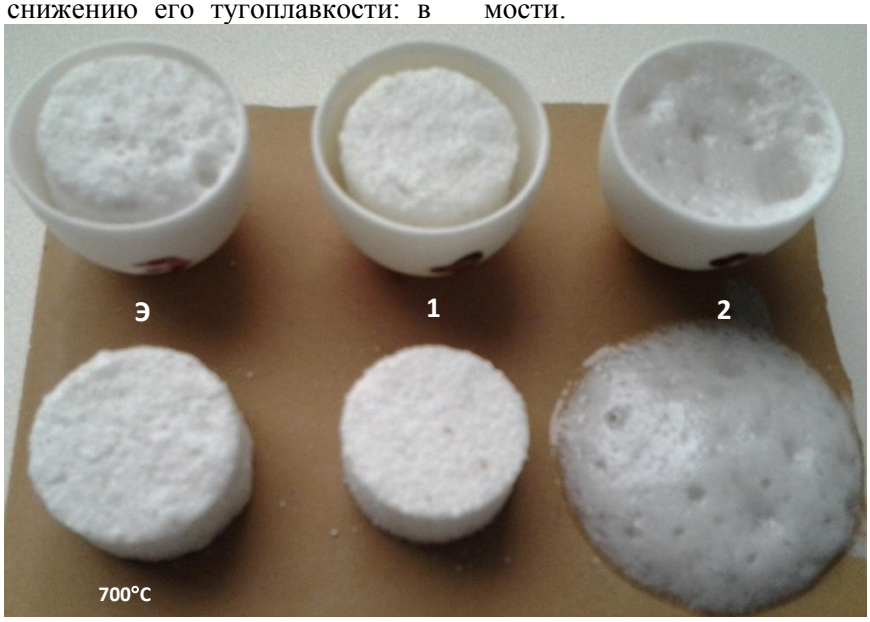


Рис. 1. Внешний вид экспериментальных шихт после термообработки при 800°С:
Э – спекание; 1 – спекание с усадкой; 2 – остекловывание, вспенивание, растекание

Потери массы исследуемых шихт, связанные с испарением физической влаги и термической диссоциацией компонентов шихты, завершаются, в основном, при 700°С. Термообработка при более высоких температурах уже не приводит к снижению массы шихты (рис. 2). Величина потерь массы складывается из угара шихты и ее влажности (4–5 %) и согласуется с расчетными данными (см. табл. 3).

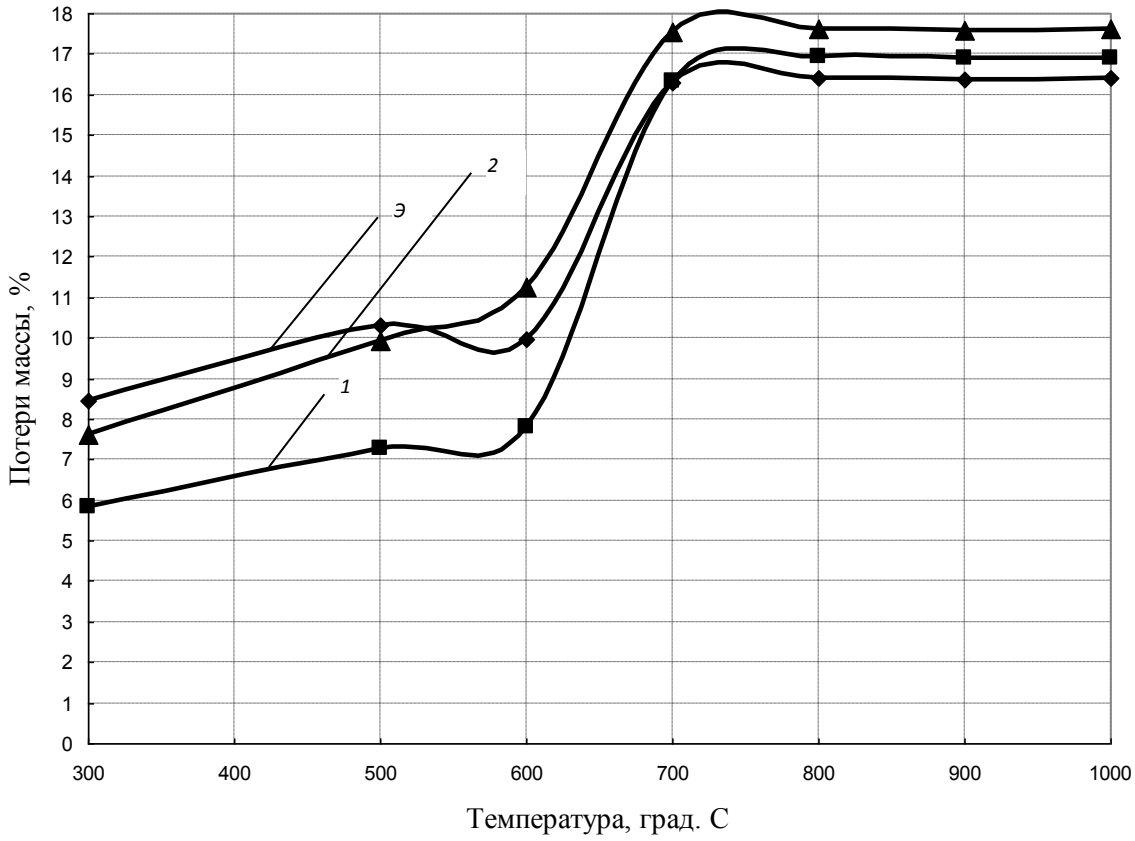


Рис. 2. Потери массы экспериментальных шихт при прокаливании

Зная химический состав стекла и тип силикатов, образующихся при взаимодействии сырьевых компонентов, рассчитали количество свободного (остаточного) кварца (табл. 4), которое снизилось для составов 1–3 в сравнении с эталонным составом. Можно предположить, что процесс их растворения (стеклообразования) будет происходить быстрее. Присутствие в шихтах 1, 2 и 3 большего количества оксида натрия будет способствовать снижению высокотемпературной вязкости, также как и введение в составы 2 и 3 оксида бора, а в состав 3 – оксида кальция.

Таблица 4

Расчет силикатного состава и количества свободного кварца

Состав	Качественный силикатный состав	Количество связанного кварца		Количество свободного кварца, мас. %
		в молях	в мас.%	
Эталон	$2ZnO\times SiO_2$ $ZrO_2\times SiO_2$ $Al_2O_3\times SiO_2$ $K_2O\times 4SiO_2$ $Na_2O\times 3SiO_2$	0,037 0,0325 0,02 0,424 0,243	69,85	30,15
Состав 1	$2ZnO\times SiO_2$ $ZrO_2\times SiO_2$ $Al_2O_3\times SiO_2$ $K_2O\times 4SiO_2$ $Na_2O\times 3SiO_2$	0,037 0,016 0,02 0,172 0,582	75,2	24,8
Состав 2	$2ZnO\times SiO_2$ $ZrO_2\times SiO_2$ $K_2O\times 4SiO_2$ $Na_2O\times 3SiO_2$	0,025 0,016 0,172 0,582	72,3	27,7
Состав 3	$ZrO_2\times SiO_2$ $CaO\times SiO_2$ $K_2O\times 4SiO_2$ $Na_2O\times 3SiO_2$	0,016 0,143 0,172 0,582	80,6	19,4

Процесс растворения кварцевых зерен исследовали рентгенографически. Установлено, что интенсивность основного пика α-кварца (d = 3,350Å) значительно снижается с повышением температуры, а также существенно зависит от состава стекла (рис. 3).

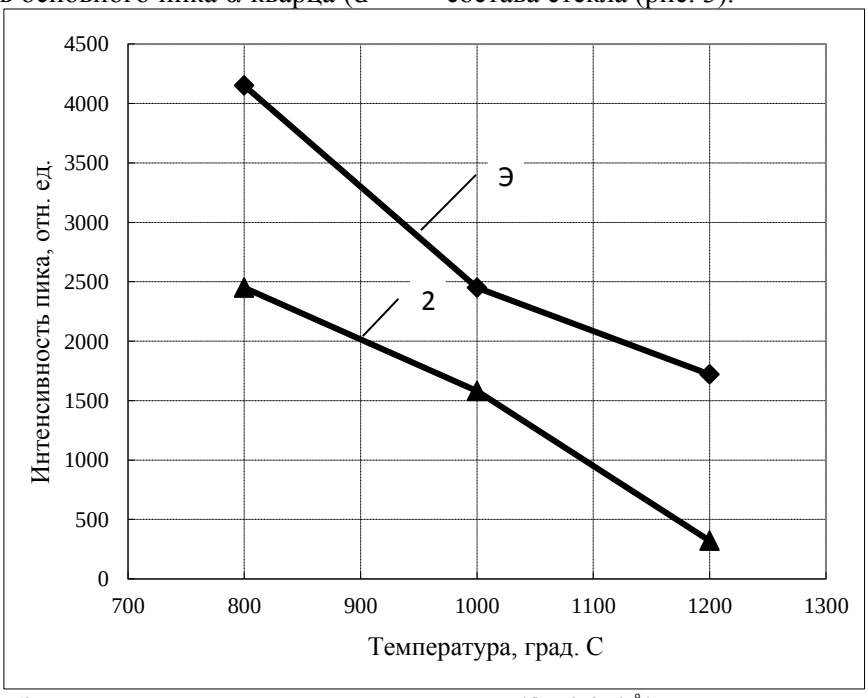


Рис. 3. Зависимость интенсивности пика α-кварца (d = 3,350Å) от температуры обработки и состава шихты

Лабораторная варка стекол при температуре 1450°С и выдержке 1 ч подтвердила выводы о лучшей провариваемости стекол 1–3. Получены качественные, хорошо осветленные бесцветное и окрашенные (синее – краситель CoO, пурпурно-фиолетовое – MnO_2) стекла (рис. 4), в то

время как состав Э не проварился и не осветлился.

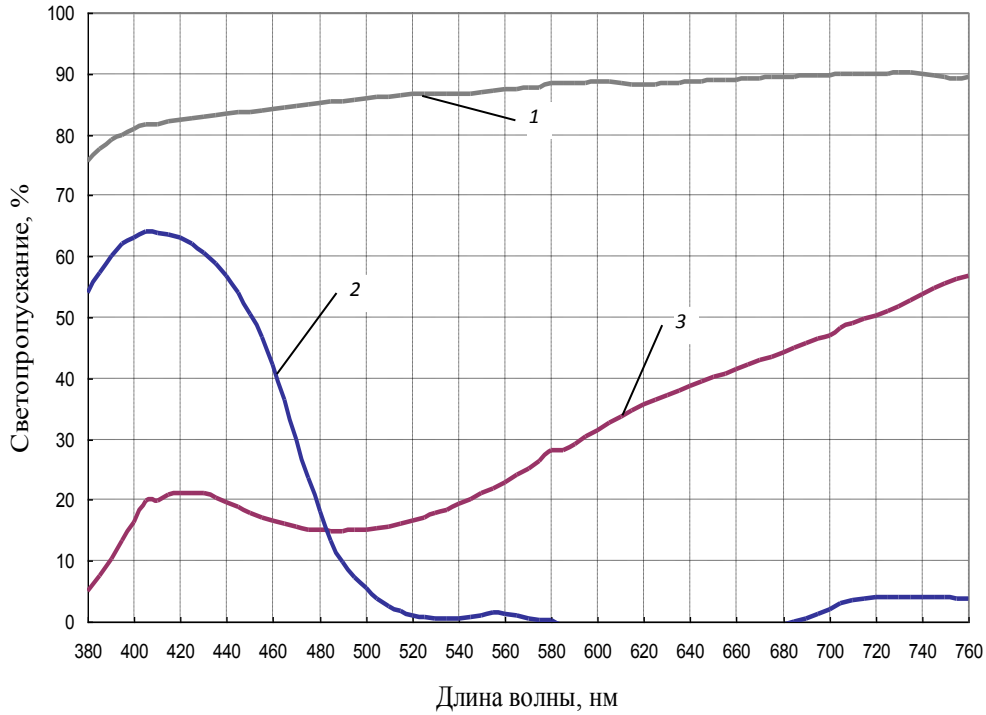


Рис. 4. Спектральное светопропускание бесцветного (*1*), синего (*2*) и пурпурно-фиолетового (*3*) стекла

По водоустойчивости полученные стекла относятся ко II гидролитическому классу, их микротвердость составляет от 5500 до 5800 МПа, склонность к кристаллизации крайне мала. Стекла могут быть окрашены в различные цвета.

Исследования показали, что составы 2 и 3 отвечают требованиям, предъявляемым как к эксплуатационным свойствам, так и технологическим характеристикам, и могут быть использованы для получения столовой посуды. Согласно классификации по ГОСТ 24315-80 разработанные составы стекол можно отнести к специальным бытовым стеклам для посуды и декоративных изделий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анализ рынка стеклянной посуды в России в 2007–2011 гг., прогноз на 2012–2016 гг. – Демонстрационная версия отчета. М. BusinesStat. 65 с.

2. Гулоян Ю.А. Эксплуатационная надежность стекла и стеклоизделий//Стекло и керамика. 2008. №6. С. 3–12.

3. Жерновая Н.Ф., Бессмертный В.С., Жерновой Ф.Е., Брянцева И.Г. Особенности технологии и свойства титансодержащего хрустального стекла // Стекло и керамика. 2013. №10. С. 12–15.

4. Zhernovaja N.F., Bessmertnyi V.S., Zhernovoi F. E., Bryantseva I.G. Technological particulars and properties of titanium containing crystal glass. Glass and Ceramics. 2014. V.70. N.9-10. P. 365-369.

5. Аппен А.А. Химия стекла. – Л: Химия. 1974. 352 с.

Лазарева Л.Г., канд. техн. наук, доц.,
Богословская Н.М., канд. техн. наук, доц.
Дзержинский политехнический институт (филиал) Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева

АНАЛИЗ СТАДИИ СИНТЕЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИКАРБОНАТА

pmi@dfngtu.nnov.ru

Методами математической статистики сделана попытка построения модели стадии синтеза технологического процесса получения поликарбоната. Для оценки технологического процесса проведен регрессионный анализ зависимости молекулярной массы полимера от технологических параметров процесса. Изучение стадии синтеза производственного процесса получения поликарбоната проводилось с применением методов регрессионного и корреляционного анализа. Подобрано уравнение с высокой точностью описывающее данную функциональную зависимость. Показана возможность построения уравнения регрессии той же матрицы наблюдений для другой целевой функции зависимости содержания низкомолекулярной фракции в поликарбонате от технологических параметров процесса.

Ключевые слова*: модель синтеза, получение поликарбоната, регрессионный анализ, корреляционный анализ.*

Рассмотрена стадия синтеза производственного процесса получения поликарбоната в цеху «Поликарбонаты» (ОАО «Заря», г.Дзержинск Нижегородской обл.). Синтез поликарбоната осуществляется путем взаимодействия щелочной соли дифенилолпропана (ДФП) с фосгеном в двухфазной системе хлористый метилен-вода в присутствии аминного катализатора (триэтиламина) и регулятора молекулярной массы – фенола.

Изучение стадии синтеза производственного процесса получения поликарбоната проводилось с применением методов регрессионного и корреляционного анализов по программе «Лира» [1]. На основе данных тридцати операций синтеза была построена матрица наблюдений [2], которая включала все реально регистрируемые технологические параметры процесса (16 параметров), в том числе: 1. t_H – начальная температура фосгенирования, ^oC; 2. t_K – конечная температура фосгенирования, ^oC; 3. pH_H – начальное значение pH среды; 4. pH_K – конечное значение pH среды; 5. $\Phi_ф$ – количество пропущенного фосгена (кг); 6. $\frac{Ph}{\Phi}$ – количество пропущенного фосгена на момент ввода фенола (кг); 7. $\frac{H_2O}{\Phi}$ – количество пропущенного фосгена на момент ввода воды (кг);

8. $\frac{W_{ФН}}{W_{ФК}}$ – отношение начальных и конечных скоростей подачи фосгена;9. m – масса фенола (кг); 10. $ХФГ$ – массовая доля хфг групп (% масс); 11. OH – массовая доля гидроксильных групп (% масс); 12. t_n – температура поликонденсации, ^oC; 13. V_{NaOH} – объем щелочи на поликонденсацию, л; 14. $V_{ТЭА}$ – объем триэтиламина, л; 15. τ_K – время протекания реакции поликонденсации, мин.; 16. $pH_к$ – конечное значение pH после поликонденсации.

Функцией отклика была выбрана молекулярная масса поликарбоната, как важнейшая характеристика конечного продукта. Кроме того, в качестве функций были введены также содержание низкомолекулярной фракции и остаточное количество фенола (Н.М.Ф. и $P_{h\ ост}$ соответственно).

Матрица наблюдений построена на основании данных по 30 операциям синтеза. В матрицу не вошли операции, которые проводились на исправление, т.е. совмещением двух операций. В то же время вошли операции с аномальными значениями MM (очень низкими или очень высокими), так как в программе LIRA есть возможность отбраковки аномальных результатов [3].

В начале была рассмотрена линейная модель, т.е. молекулярная масса поликарбоната была представлена как сумма действия вышеописанных шестнадцати факторов:

$$f(MM) = \sum_{i=1}^{16} a_i x_i \,.$$

Уравнение регрессии, которое было найдено по программе LIRA:

$$MM = 48317 - 702t_H + 420{,}7t_k - 638{,}2pH_H - 95{,}6pH_K + 3{,}7\Phi - 5{,}5\frac{Ph}{\Phi} + 7{,}23\frac{H_2O}{\Phi} -$$

$$- 8499\frac{W_{\Phi H}}{W_{\Phi K}} - 346{,}1m - 169{,}6X\Phi\Gamma - 6036{,}9OH + 8{,}6t_n + 17{,}1V_{NaOH} + 412{,}7V_{T\text{Э}A} - 51{,}2\,\tau_K - -299{,}5pH_к$$

Коэффициент корреляции данного уравнения с целевой функцией составил 0,887.

Частные корреляции (пофакторно) с целевой функцией везде достаточно маленькие, значит, данная функция не может описываться только одним параметром.

Очень интересную информацию дает пофакторная таблица Т-оценок. В регрессионном анализе Т-оценка показывает значимость данного фактора в данном уравнении. При этом происходит сравнение с табличным значением критерия Стьюдента для данной матрицы. Чем выше Т-оценка по абсолютной величине, тем более значимым является данный фактор в данном уравнении.

Судя по Т-оценке наиболее значимыми являются восьмой фактор – отношение начальных и конечных скоростей фосгена, Т = – 2,5 при Тстанд. = 2,29;

– 9 фактор – масса введенного фенола (кг);

– 13 фактор – объем щелочи на поликонденсацию, л.

Из полученного уравнения регрессии уже можно сделать следующие парктические выводы.

1. Проведение синтеза требует тщательного контроля за скоростью подачи фосгена.

2. Температура начала фосгенирования более значима, чем температура конца фосгенирования.

3. pH_H влияет на ход синтеза гораздо больше, чем $pH_{\text{конечное}}$.

4. Возрастание массовой доли гидроксильных групп проводит к снижению молекулярной массы.

Учитывая явно нелинейный характер зависимости *MM* от некоторых параметров (температура, *pH*) была использована степенная зависимость целевой функции от факторов, т.е. рассматривалась модель:

$$f(MM) = e^{a0} \cdot t_н^{a1} \cdot t_н^{a2} \ldots\ldots pH_{\text{кон}}^{a10}.$$

Как видно коэффициент корреляции вырос до 0,91, причем наиболее высокие Т-оценки имеют те же факторы (8, 3, 9, 13). Это подтверждает адекватность выработанной математической модели реальному процессу, а значит и дает возможность расчета параметров процесса для получения 91,1% требуемой молекулярной массы.

Был произведен анализ линейной модели функции:

$$f(\text{Н.М.Ф.}) = \sum_{i=1}^{16} a_i x_i.$$

Коэффициент регрессии составил 0,83.

Наиболее значимыми являются 6 фактор (время ввода фенола) и 13 фактор (объем щелочи на поликонденсацию).

Выражая $f(\text{Н.М.Ф.}) = e^{a0} \cdot t_н^{a1} \ldots\ldots pH_{\text{кон}}^{a16}$.

Как и в случае с *MM* получен более высокий коэффициент корреляции 0,84, что еще раз показывает нелинейную зависимость рассматриваемых функций и параметров.

Чтобы найти еще более адекватное выражение описываемого процесса *MM* представили как полином, в котором параметры влияющие на *MM* явно нелинейно входили в виде степенных функций, т.е. рассматривалась модель:

$$f(MM) = a_0 + a_i(t_H^3+t_H^2+t_H) + a_2(t_K^4+t_K^3+t_K^2+t_K) + a_3(pH_H^3+pH_H^2+pH_H) +$$

$$+ a_4(pH_K^3+pH_K^2+pH_K) + a_5\Phi + a_6\frac{Ph}{\Phi} + a_7\frac{H_2O}{\Phi} + a_9m^{-1}_{ph} + a_{10}X\Phi\Gamma +$$

$$+ a_{11}OH + a_{12}t_n + a_{13}V_{NaOH} + a_{14}V_{T\text{Э}A} + a_{15}\tau_n + a_{16}(pH_K^3+pH_K^2+pH_K).$$

При этом коэффициент корреляции составил 0,92. Если учесть, что расчет по программе LIRA ведется до $R = 0{,}95$, то получено очень хорошее уравнение регрессии, пригодное для расчета технологических параметров исходя из заданной молекулярной массы.

Таким образом методом регрессионного и корреляционного анализа показано, что фиксируемые на практике параметры полностью и точно описывают процесс синтеза. Отсюда следует очень важный вывод, что нет какого-либо значительного возмущающего неучтенного фактора и, следовательно, все отклонения от заданной *MM* могут быть только нарушениями рекомендуемых параметров технологического процесса, рассчитанных по вышеприведенной формуле.

Для практического использования необходимо было найти уравнение регрессии, в которое входили бы только регулируемые парамет-

ры. Поэтому была построена новая матрица наблюдений, в которую вошли следующие параметры: 1. t_K – конечная температура фосгенирования, °С; 2. pH_H – начальное значение pH реакционной массы; 3. pH_K – конечное значение pH реакционной массы; 4. Φ – количество пропущенного фосгена (кг); 5. $\frac{Ph}{\Phi}$ – количество пропущенного фосгена на момент ввода фенола (кг); 6. $\frac{H_2O}{\Phi}$ – количество пропущенного фосгена на момент ввода воды (кг); 7. $\frac{W_H}{W_K}$ – отношение начальных и конечных скоростей фосгена; 8. m – масса фенола (кг); 9. t_n – температура поликонденсации, °С; 10. V_{NaOH} – объем щелочи на поликонденсацию, л; 11. $V_{ТЭА}$ – объем триэтиламина, л.

Матрица наблюдений была построена на основании 34 технологических операций синтеза.

В начале была рассмотрена также линейная модель.

$$f(MM) = \sum_{i=1}^{11} a_i x_i.$$

Значимыми параметрами в этой модели согласно Т-оценкам являются: t_K, $pH_{нач}$, $V_{ТЭА}$, $pH_{кон}$, $\frac{Ph}{\Phi}$.

Но коэффициент корреляции линейной модели сравнительно низок и состав-ляет 0,78.

Гораздо выше коэффициент корреляции для функции типа $f(MM) = e^{a0} \cdot t_K^{a0} \ldots V_{ТЭА}^{a11}$.

Он равен 0,85, причем согласно Т-оценкам значащими остались те же факторы, что подтверждает адекватность отражения описываемой функции при помощи заданных параметров.

Была проведена также проверка выражения MM через полиномиальную зависимость:

$$f(MM) = a_0 + a_1(t_H^3+t_H^2+t_H) + a_2 t_K \cdot pH + a_3(pH_H^3+pH_H^2+pH_H) +$$

$$+ a_4(pH_K^3+pH_K^2+pH_K) + a_5\Phi + a_6\frac{Ph}{\Phi} + a_7\frac{H_2O}{\Phi} + a_8 m^{-1} + a_9(t_n^3+t_n^3+t_n) + a_{10}V_{NaOH} + a_{11}V_{ТЭА}.$$

Но у данной функциональной зависимостиоказался сравнительно невысокий коэффициент корреляции, хотя пофакторные Т-оценки у многих факторов близки к табличному значению. Это бывает тогда, когда в матрице наблюдений не хватает числа опытов, чтобы на их основании составить такое сложное уравнение функциональной зависимости.

Выводы.

1. Для оценки технологического процесса получения поликарбоната был проведен регрессивный анализ функциональной зависимости целевой функции: молекулярная масса полимера от технологических параметров процесса.

2. Построена матрица наблюдений, включающая в себя все регистрируемые параметры.

3. Подобрано уравнение регрессии с высокой точностью описывающее данную функциональную зависимость.

4. На основании Т-оценок выявлены наиболее значащие факторы технологического процесса.

5. Показана возможность построения уравнения регрессии на основании той же матрицы наблюдений для другой важной целевой функции зависимости – содержание низкомолекулярной функции в поликарбонате – технологические параметры процесса.

6. Построена матрица наблюдений, включающая в себя только регулируемые параметры, на основании ее предложено и оценено несколько видов функциональной зависимости $MM = f(x_1 \ldots x_i)$, где $x_1 \ldots x_i$ – регулируемые технологические параметры.

7. Показано, что наиболее адекватной является полиномиальная зависимость, требующая введения большего числа опытов в матрицу наблюдений.

8. Необходимо расширить матрицу наблюдений для построения функциональной зависимости молекулярная масса поликарбоната – регулируемые параметры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воскобойников Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете Mathcad+CD. СПб.: Изд-во «Лань», 2011. С.224.

2. Марков Ю.Г., И.В.Маркова. Математические модели химических реакций. СПб.: Изд-во «Лань»,2013. С.192.

3. Боровков А.А. Математическая статистика. СПб.: Изд-во «Лань»,2009. С.704.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Кожевников В.П., канд. техн. наук, доц.,
Токач Ю.Е., канд. техн. наук, доц.,
Огнев М.Н., магистрант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В БГТУ им. В.Г. ШУХОВА*

kogevnikov.v.p@gmail.com

В статье предложена схема сбора и переработки бумажного вторичного сырья с получением товарной продукции – туалетной бумаги. Авторами последовательно рассмотрены процессы и аппараты для переработки макулатуры в готовое изделие, приведены результаты экономических расчетов и финансовой целесообразности предложенной схемы. Уделено внимание рассмотрению сильных и слабых сторон предложения, обоснована необходимость принятия и реализации данной технологии на территории БГТУ им. В.Г. Шухова. Предложенная схема обладает экологичностью производства, низкими эксплуатационными и энергетическими затратами, постоянным внутренним спросом на продукцию, широким рынком сбыта и множеством других положительных качеств, что позволяет считать ее приобретение для университета выгодным и необходимым, в том числе, и для подготовки операторов-машинистов производства туалетной бумаги и разработки новых технологий в бумажной промышленности.

Ключевые слова*: переработка вторичного сырья, туалетная бумага, перемешивание, промывка, измельчение*

Проблемы с бытовыми отходами начались с момента масштабного развития химической промышленности. До этого отходы представляли собой мусор, состоящий из низкообработанных натуральных материалов и пищевых отходов. Они достаточно хорошо разлагались в природе и могли скапливаться только рядом с крупными поселениями. После того, как натуральные материалы стали заменяться синтетическими в массовом порядке, количество твердых бытовых отходов начало быстро накапливаться.

Следует также учесть и особенности развития любого процесса, а именно то, что вначале появляется технология производства какого либо материала, и только после этого, возможно через десятилетия, появляется технология его переработки, которая бы не свела экономический эффект от его производства в глубокий минус.

В современной России оценки количества твердых бытовых отходов на данный момент составляют по различным оценкам 30-80 млрд. т. Достаточно серьезные издания оценивают их количество по-разному, поэтому и возникает такой разброс. Так же различно оценивается и ежегодно добавляющееся количество новых отходов в 0,6-5 млрд. т [1-4]. Такой большой интервал указывает на отсутствие каких либо общих критериев оценки и об отсутствии цельной картины в этом вопросе.

На этом фоне Белгородская область выглядит достаточно благополучно. Не так давно построенный полигон-завод по переработке ТБО в Белгороде по своим возможностям превышает потребности города. Избыточные мощности дают возможность перерабатывать мусор и с других территорий, позволяя еще и заработать на этом.

В БГТУ им. В.Г.Шухова тоже решили принять участие в процессе сохранения окружающей среды. В частности, был предложен проект строительства на территории кампуса университета линии по выпуску туалетной бумаги из бумажного вторсырья. Несколько лет назад, когда появилась идея строительства, количество ежедневно выбрасываемой бумаги на территории университета оценивалась примерно в 500 кг ежедневно. На текущий момент это число стало еще больше и имеет тенденцию к дальнейшему росту.

Сырье для завода планируется собирать из общежитий с привлечением старост групп и ответственных за секции. На каждую секцию планируется выделять мешки для сбора макулатуры и, по мере набора необходимой массы, обменивать на готовую продукцию завода. Таким образом будет производится первичная сортировка бумаги и облегчится учет хранящегося сырья. Также не стоит упускать из вида прививание навыков раздельной сдачи мусора, что в России пока еще не получило массового распространения, хотя и используется во всех развитых странах [5].

Объектом строительства был выбран проект небольшого мини-завода, способного перерабатывать от 0,5 тонн сырья ежедневно (Рис. 1) [6]. Для монтажа производственной линии необходимо небольшое помещение примерно на 100-150 м^2 с необходимыми подведенными коммуникациями (холодная вода, электроэнергия, канализационные коммуникации и система вытяжной вентиляции). Помещение должно быть разделено на склад сырья, помещение производственной линии и склад готовой продукции.

Рис. 1. Линия для производства туалетной бумаги

Сама производственная линия обычно состоит из четырех основных узлов:

1. Станок для производства бумаги. Может быть также в виде комплекса отдельных станков, т.к. этап собственно производства состоит из нескольких отдельных процессов (помол, подготовка бумажной массы, переработка в бумажное полотно).

2. Станок для размотки-намотки бумажного полотна. Используется для перемотки бумаги в рулоны нужного диаметра.

3. Станок для разрезания рулонов. На этом этапе производится нарезание большого рулона после перемотки в рулоны, попадающие к потребителю.

4. Оборудование для упаковки. Используется для упаковки готовых рулонов туалетной бумаги. Этот этап не обязателен, если бумага будет идти на нужды университета, он понадобится только в случае поставок продукта на внешний ранок.

Кроме того, возможны и специальные агрегаты, если, к примеру, потребуется придать бумаге дополнительные свойства (например, производство внутренней картонной втулки или окраска).

Сам процесс производства схематично представлен на рисунке 2.

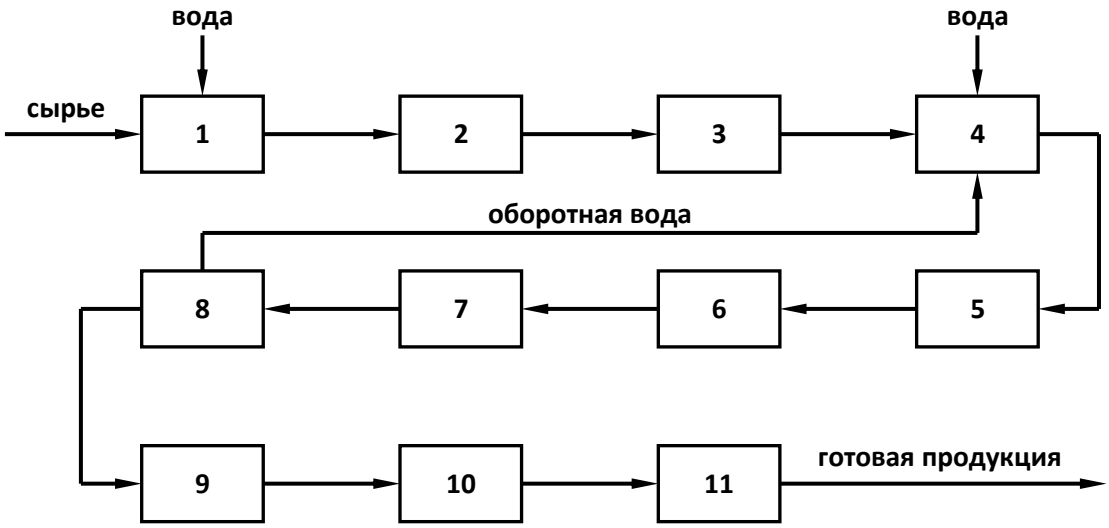


Рис. 2. Схема производства туалетной бумаги из вторсырья:
1 – дробилка; 2 – гидроразбавитель; 3 – сито; 4 – промывка; 5 – мельница; 6 – напорный бак; 7 – бак регулировки состава; 8 – бумагоделательная машина; 9 – сушильный барабан;
10 – размоточный станок; 11 – расфасовка

Сырье измельчается на дробилке (1), помещается в емкость (2) и заливается водой (на данном этапе для придания особых свойство можно использовать горячую воду и реактивы). Далее масса пропускается через сито (3) для удаления оставшихся инородных объектов (скрепки, зажимы и т.д.) и идет на промывку. После промывки (4) следует измельчение в мельнице (5), перемешивание до однородного состояния и подача в напорный бак (6). Из напорного бака масса идет в бак для окончательного регулирование соотношения компонентов (7). После этого масса выливается на сеточный стол бумагоделательной машины (8). В процессе транспортировки на капроновой ленте из бумаги удаляется лишняя влага, после чего частично обезвоженная масса попадает во вращающийся со скоростью 10 оборотов в минуту сушильный барабан (9), разогретый паром до 110° С, в котором она окончательно высыхает и снимается шаберным ножом. Срезанные ленты после досыхания сматываются в бобины, разрезаемые на рулонные заготовки.

На втором этапе бобины на размоточном станке (10) перематывается в рулон необходимой толщины. В процессе на бумагу наносится тиснение, а при достижении заданной толщины рулона сверху наматывается этикетка. На последних двух этапах длинный рулон разрезается на отдельные рулоны туалетной бумаги и расфасовывается в тару для дальнейшей реализации (11).

Стоимость оборудования начинается приблизительно от 1 млн. рублей, что по сравнению с большинством других производств выглядит достаточно щадяще. Эксплуатационные расходы не должны превышать 5 тыс. рублей в месяц, учитывая экономию, получаемую от переработки макулатуры вместо вывоза ее на полигон. Приняв во внимание, что цех будет расположен на территории учебного заведения, можно быть уверенным в бесперебойном (возможно, за исключением летнего периода) снабжении необходимым количеством сырья. Сроки окупаемости производства при полной загрузке не должны превысить 6 месяцев [7].

Также большим плюсом является то, что завод-изготовитель может предоставить готовую линию под ключ, включая обучение персонала для работы на поставленном оборудовании. Для работы в цехе требуется не более 2-3 человек, а процесс монтажа вместе с обучением занимает обычно 1-2 месяца. После приемки линии эксплуатационной комиссией и подписании Акта цех может начать работу.

Основными плюсами подобных бизнес-проектов являются:

- простота эксплуатации оборудования
- небольшая производственная площадь
- возможность приобретения готовой линии
- низкие эксплуатационные и энергетические затраты
- постоянный спрос на продукцию и широкий рынок сбыта
- небольшие сроки окупаемости
- экологичность производства

Таким образом, данный проект позволит улучшить экологическое положение на территории Белгородской области, при этом не оказывая дополнительной финансовой нагрузки на университет. Важной является и возможность подготовки студентов для работы на похожих производствах, а возможно, и развитие кем-нибудь из них и своего маленького бизнеса.

**Статья подготовлена в рамках Гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям социально-экономического развития Белгородской области и Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012–2016 годы.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Черепов В.М., Новиков Ю.В. Эколого-гигиенические проблемы среды обитания человека. М.: Изд. РГСУ. 2007. 1076 с.

2. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы. М.: ФАИР-ПРЕСС. 2002. 336 с.

3. Рубанов Ю.К., Токач Ю.Е. Методы снижения воздействия отходов гальванического производства на окружающую среду // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2009. №4. С.113-115.

4. Рубанов Ю.К., Токач Ю.Е., Евтушенко Е.И. К формированию структуры и свойств техногенного сырья при переработке и использовании в производстве строительных материалов // Материалы академических научных чтений ЦРО РААСН «Научные и инженерные проблемы строительно-технологической утилизации техногенных отходов», Белгород: Изд-во БГТУ, Вып. 13. 2014. С. 198–203.

5. Никогосов Х., Бочкова М., Мальцева С. Раздельный сбор твердых бытовых отходов // Коммунальщик. 2010. № 11. С. 20-21.

6. Мини-завод (электрический) по переработке макулатуры в туалетную бумагу [Электронный ресурс]. Систем. требования: Internet Explorer. URL: http://www.bumzav.ru/catalog/minizavod

7. Рынок туалетной бумаги в России [Электронный ресурс]. Систем. требования: Internet Explorer. URL: http://roif-expert.ru/potrebitelskie-tovary/bymaga-tyaletnaya.html

Аверкова О.А., канд. техн. наук, доц.,
Канар А.Э., аспирант,
Толмачева Е.И., аспирант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ ТЕЧЕНИЙ НА ВХОДЕ В МЕСТНЫЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ОТСОСЫ В ВИДЕ РАСТРУБОВ*

olga_19572004@mail.ru

Для определения эффективности улавливания пылевых выбросов местными вентиляционными отсосами-раструбами строятся равновесные линии, выше которых происходит улавливание пылевых частиц данного диаметра, а ниже - осаждение. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании эффективных местных вентиляционных отсосов-раструбов.

***Ключевые слова**: местный вентиляционный отсос, пылевые частицы, аспирация*

Введение. Местные вентиляционные отсосы в виде раструбов (зонтов) нашли наиболее широкое применение в промышленной вентиляции [1-6]. В работах [4-6] на основе метода дискретных вихрей определялись параметры отрыва потока на входе в круглые и щелевидные отсосы-раструбы. Был сделан вывод, что наиболее дальнобойными являются местные вентиляционные отсосы в виде раструба, установленные перпендикулярно к его оси, т.е. при $\alpha = 90^\circ$ (рис.1). Однако, исследовалось только изменение осевой скорости (на оси OX рис.1). Целью данной статьи является исследование эффективности местного вентиляционного отсоса-раструба для улавливания пылевой аэрозоли.

Представляет интерес найти линию (поверхность), где сила тяжести пылевой частицы заданного диаметра равна силе увлекающей пылевую частицу в отсос. На этой линии скорость воздушного потока равна скорости витания пылевой частицы. При Стоксовском режиме обтекания пылевой частицы воздушным потоком скорость ее витания $v = \rho d_e^2 g / (18\mu\chi)$, где ρ - плотность пылевой частицы, d_e - эквивалентный диаметр пылевой частицы, μ - коэффициент динамической вязкости воздуха, χ - коэффициент формы, g - ускорение свободного падения. Направим ось *OX* противоположно силе тяжести (рис.1) по оси симметрии круглого отсоса-раструба, ось *OY* - перпендикулярно так, чтобы она проходила через конец раструба, т.е. находилась на входе в отсос-раструб. Необходимо найти линию (поверхность), в каждой точке которой вертикальная составляющая скорости воздушного потока $v_x = v = \rho d_e^2 g / (18\mu\chi)$.

1. Вычислительный алгоритм расчета поля скоростей воздушного потока

Для решения поставленной задачи необходимо разработать вычислительный алгоритм нахождения составляющих скорости (v_x, v_y) в произвольной точке *M*(*x*,*y*) при изменении угла наклона α и длины раструба *l*.

В данном случае имеем осесимметричную задачу. Для расчета отрыва потока на входе во всасывающие каналы хорошо себя зарекомендовала модель потенциальных течений [1-11]. В рамках теории идеальной несжимаемой жидкости алгоритм расчета будем строить с использованием метода дискретных вихревых колец [7,8,12-14]. Границу дискретизируем системой бесконечно тонких вихревых колец и расчетных точек, как показано на рис.2. В каждый момент времени с острых кромок *A* и *B* сходят два бесконечно тонких кольцевых вихря. Заметим, что для моделирования вихревой пелены будем использовать систему «урезанных» бесконечно тонких вихревых колец без самоиндукции, корректное использование которых доказано в [15]. Это означает, что при подходе к некоторой точке вихревого кольца на расстояние меньшее шага дискретности, величина скорости в этой точке будет равна нулю.

Математическая постановка задачи состоит в решении двумерного уравнения Лапласа для потенциальной функции φ: $\Delta\varphi = 0$, при заданных значениях граничной нормальной составляющей скорости $\partial\varphi/\partial n|_S = v_n(x) - U_n$, где *x* – точка границы *S*. Функция U_n выражает влияние свободных вихрей, сходящих с острых кромок.

Данное уравнение сводится к граничному сингулярному интегральному уравнению:

$$\int_S G(x,\xi)\omega(\xi)ds(\xi) = v_n(x) - \mu\int_\sigma G(x,\xi)d\sigma(\xi),$$

где $\omega(\xi)$ – плотность циркуляции присоединенного вихревого слоя; $\mu = const$ – плотность циркуляции свободного вихревого слоя, непрерывно размещенного на поверхности σ, обра-

зующейся при срыве потока с острой кромки; ξ – произвольная точка границы *S*. Функция $G(x,\xi)$ численно равна величине скорости в точке $x(x_1,x_2)$ вдоль направления единичного вектора $\boldsymbol{n}=\{n_1,n_2\}$, вызываемой вихрем единичной циркуляции, расположенного в точке $\xi(\xi_1,\xi_2)$.

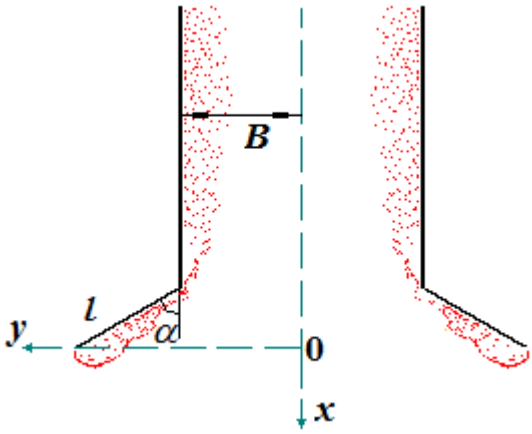


Рис.1. К постановке задачи

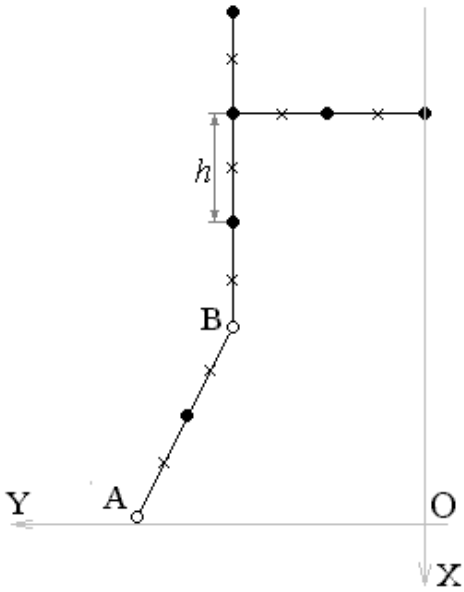


Рис.2. Дискретизация границы области течения:
× – расчетные точки; ● – присоединенные вихри;
○ – свободные вихри

Для осесимметричной задачи в цилиндрической системе координат:

$$\begin{cases} G(x,\xi)=\dfrac{(A_1b+A_2a)}{b}\cdot\dfrac{4}{(a-b)\sqrt{a+b}}E(t)-\dfrac{A_2}{b}\cdot\dfrac{4}{\sqrt{a+b}}F(t) & \text{при } b\neq 0,\\ G(x,\xi)=\dfrac{\xi_2^2\cdot n_1}{2a\sqrt{a}} & \text{при } b=0, \end{cases} \tag{1}$$

$$2x_2\xi_2=b>0\ ,\ a=(x_1-\xi_1)^2+\xi_2{}^2+x_2{}^2>0\,,\ A_1=\frac{\xi_2{}^2n_1}{4\pi}\ ,\ A_2=\frac{\xi_2}{4\pi}\left[(x_1-\xi_1)n_2-x_2n_1\right],$$

$$F(t)=\int_0^{\pi/2}\frac{d\theta}{\sqrt{1-t^2\sin^2\theta}},\quad E(t)=\int_0^{\pi/2}\sqrt{1-t^2\sin^2\theta}\,d\theta\,,\ t=\frac{2b}{a+b}.$$

Вихревой слой, моделирующий поверхность трубы, заменяется бесконечно тонкими вихревыми кольцами постоянной интенсивности $\Gamma(\xi^k)$, $k=\overline{1,N}$.

Система уравнений для расчета неизвестных циркуляций присоединенных вихрей в момент времени $t=m\Delta t$ с использованием условия безциркуляционного течения имеет вид:

$$\begin{cases} \sum\limits_{k=1}^{n}\Gamma^kG^{pk}+\sum\limits_{l=1}^{2}\sum\limits_{\tau=1}^{m}G^{p\tau}\gamma^{l\tau}=v_n^p,\\ \sum\limits_{k=1}^{n}\Gamma^k+\sum\limits_{l=1}^{2}\sum\limits_{\tau=1}^{m}\gamma^{l\tau}=0, \end{cases} \tag{2}$$

где $v_n^p=v_n(x^p)$; $\Gamma^k=\Gamma(\xi^k)$; $G^{pk}=G(x^p,\xi^k)$; $G^{p\tau}=G(x^p,\zeta^\tau)$; $\gamma^{l\tau}$ - циркуляция свободного вихря, сошедшего с *l*-й острой кромки в момент времени τ и расположенного в точке ζ^τ; $G^{p\tau}$ - функция влияния на *p*-ю расчетную точку вихря γ^τ и G^{pk} определяется по формуле (1). Система получается разрешимой из-за условия безциркуляционного течения. В начальный момент она имеет вид:

$$\begin{cases} \Gamma^1 G^{11} + \ldots + \Gamma^{n-1} G^{1,n-1} + \Gamma^n \cdot 0 = v_n^1, \\ \ldots \\ \Gamma^{N-1} G^{N-1,1} + \ldots + \Gamma^{N-1} G^{N-1,N-1} + \Gamma^{N-1} \cdot 0 = v_n^{N-1}, \\ \Gamma^1 + \Gamma^2 + \ldots + \Gamma^{N-1} + \Gamma^N = 0. \end{cases}$$

Таким образом, данная система эквивалентна отбрасыванию вихря с нулевым радиусом и отбрасыванию условия безциркуляционного течения.

Искомая скорость определяется из первого уравнения системы (2), где вместо расчетной точки подставляется точка внутри области.

По приведенному вычислительному алгоритму разработана компьютерная программа. В данной программе задавались параметры угла наклона и длины раструба. Расчет производился до тех пор, пока свободные вихри полностью заполняют область (см. рис.1, где точками показаны свободные вихри). Заметим, что во времени наблюдаются пульсации скорости (рис.3). Поэтому производился расчет усредненных по времени составляющих скорости.

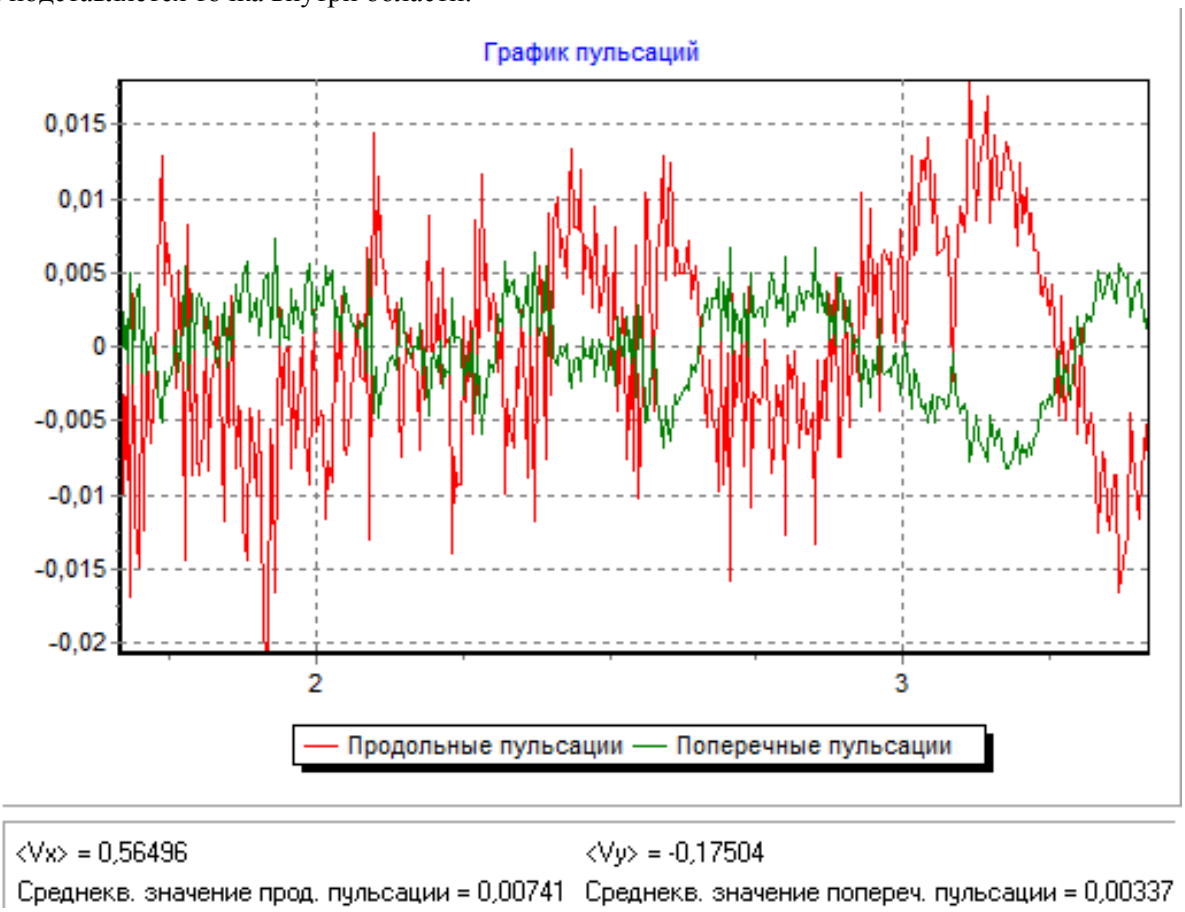


Рис.3. Пульсации составляющих скорости во времени

2. Результаты расчета и их обсуждение

Скорость во всасывающем отверстии принята равной 1 м/с, равновесные линии строились для частиц плотности 3200 кг/м^3 с эквивалентными диаметрами 10, 20, 30 и 40 мкм и коэффициентом формы $\chi = 1$. Динамическая вязкость воздуха $\mu = 1{,}78 \cdot 10^{-5}\,\text{Па} \cdot \text{с}$. В этом случае скорости витания для частиц указанных диаметров будут равны 0,0099м/с; 0,0392м/с; 0,0881м/с 0,1566 м/с.

Поле скоростей воздуха определялось в узлах сетки x = 0,1; 0,2; ... 0,9; 1,05 [м]; y = 0; 0,05; 0,1; ... 0,9[м] при $\alpha = 0^\circ, 18^\circ, 36^\circ, 54^\circ, 72, 90$, l/B = 1; 2; 3; 4; 5; B = 0,15м. По найденному полю скоростей равновесные линии строились следующим образом. Строились графики изменения составляющей скорости v_x при заданной длине раструба $l = B$, удаления от оси отсоса (y / B) и удаления от входа в отсос (x / B). Пример такого построения показан на рис.4.

Затем в программе Advanced Grapher построенные по десяти точкам графики аппроксимировались полиномами 9-й степени и определялись точки пересечения графиков этих полиномов с прямыми $v_x = 0{,}0099$м/с; 0,0392м/с; 0,0881м/с 0,1566 м/с с точностью до пяти знаков после запятой. Таким образом, в данном сечении

y/B при l/B и α определялось значение x/B, при которой скорость v_x достигала значения скорости витания для заданного диаметра пылевой частицы.

Картина изменения величины x/B при $l/B=1$ (рис.5) показывает, что случай $\alpha=90^\circ$ является наиболее предпочтительным для улавливания частиц, поскольку x/B принимает наибольшее значение.

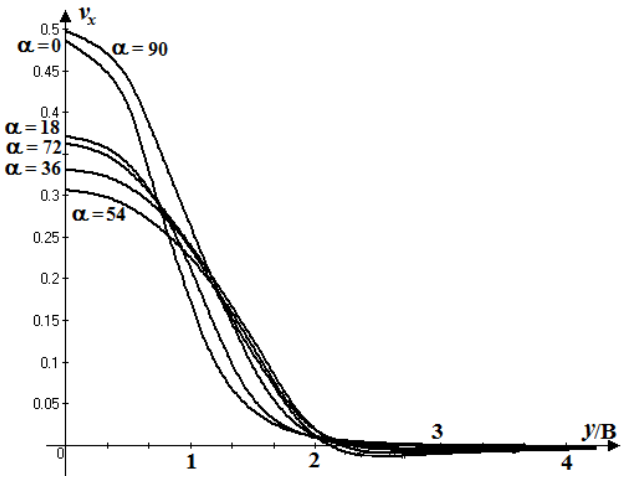


Рис. 4. Зависимость вертикальной составляющей скорости при длине раструба $l=B$ от удаления оси отсоса (y/B), при удалении от входа в отсос на расстоянии x = 2/3B

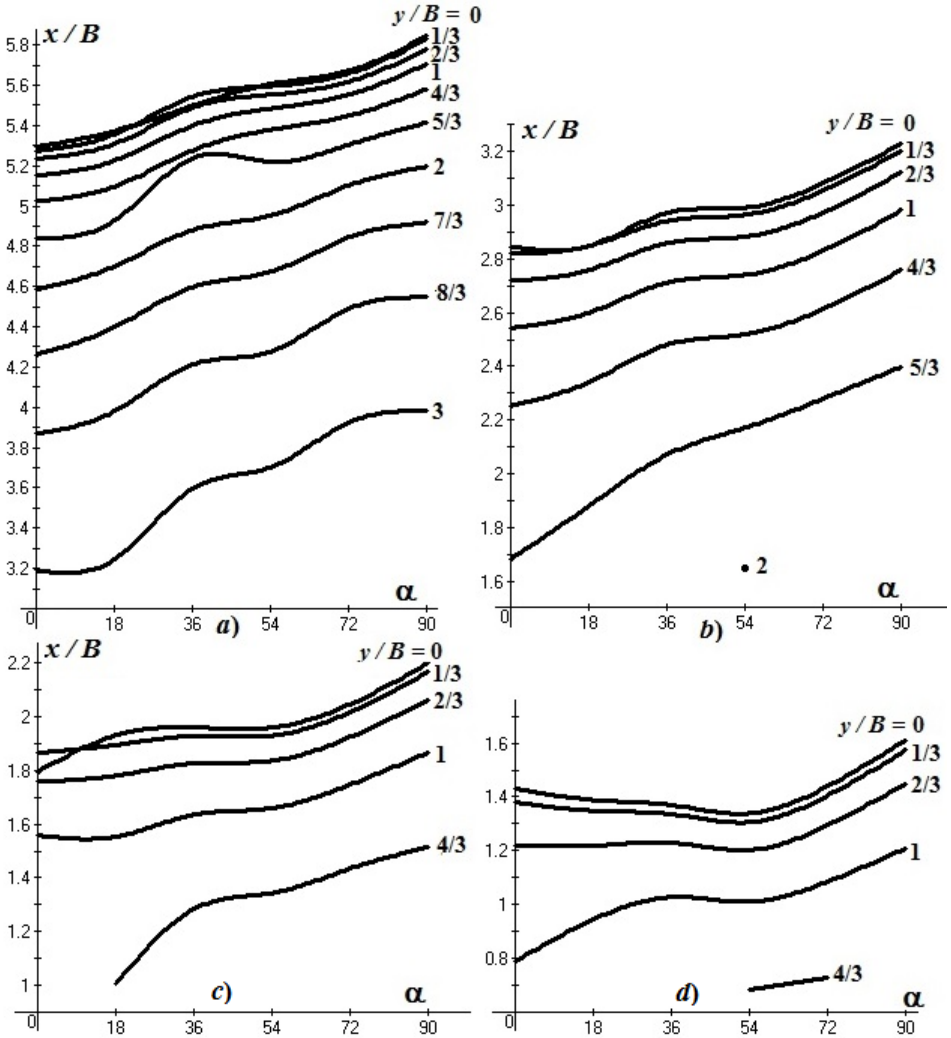


Рис. 5. Зависимость удаления (x/B) равновесной линии от входа во всасывающий канал при разных значениях расстояния (y/B) от оси симметрии при длине раструба l/B=1: *a*) d = 10мкм; *b*) d = 20мкм; *c*) d = 30мкм; *d*) d = 40мкм

Однако, наблюдается исключения. Так, при $\alpha = 54^\circ$, d = 20 мкм, y/B = 2 (рис. 5*b*) имеется единственный случай (точка на координатной плоскости), где сила тяжести уравновешивается силой увлекающей частицу в отсос. Также, в случае $\alpha = 54^\circ \div 72^\circ$, d = 40мкм (рис.5 *d*) равновесная линия является отрезком, т.е. для улавливания пыли в этих точках предпочтительнее отсос-раструб $\alpha = 72^\circ$. При $l / B = 2$ (рис.6) таких исключений больше.

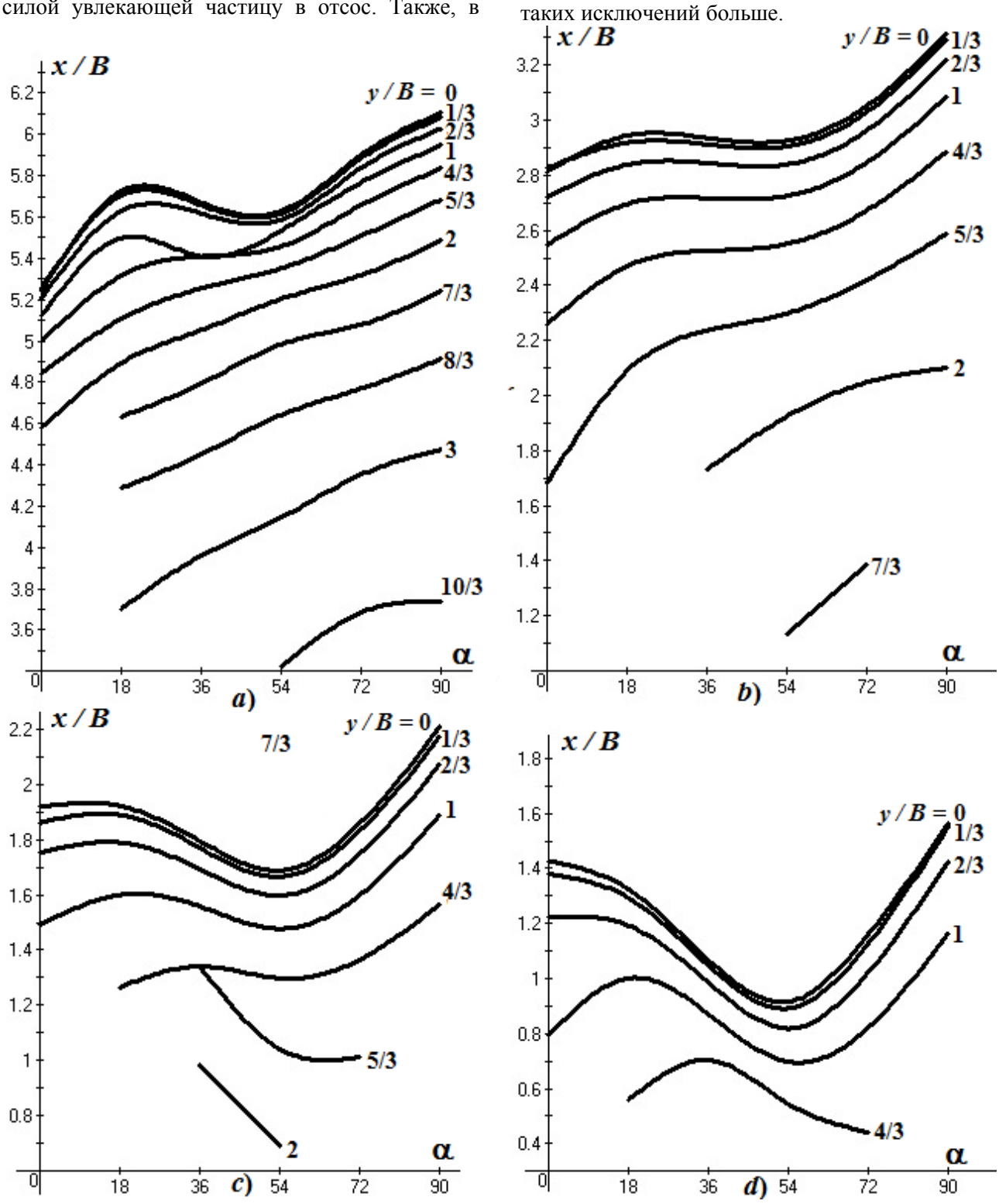


Рис. 6. Зависимость удаления (*x/B*) равновесной линии от входа во всасывающий канал и разных значениях расстояния (*y/B*) от оси симметрии при длине раструба *l/B* = 2:
a) *d* = 10мкм; *b*) *d* = 20мкм; *c*) *d* = 30мкм; *d*) *d* = 40мкм

На рис.6а) видно присутствие максимума при $d = 10$ мкм, $\alpha \approx 20^\circ$, $y / B = 0 \div 1$, но наибольшее значение удаления x / B равновесной линии достигается при $\alpha = 90^\circ$. Не изменяется ситуация при $d = 20$ мкм (рис. 6*b*), но при

$\alpha = 90^\circ$, $y / B = 7/3$ уже нет соответствующего значения x / B, т.е. на этой линии частицы $d = 20$ мкм не улавливаются отсосом-раструбом. В случае $d = 30$ мкм нет улавливания при $y / B = 5/3$, $\alpha = 90^\circ$, а при $y / B = 2$, $\alpha = 90^\circ$ и $\alpha = 72^\circ$. Это значит, что в данных точках эффективнее отсос-раструб с углом $\alpha = 72^\circ$ в первом случае и $\alpha = 54^\circ$ - во-втором. А для частиц с $d = 40$ мкм и $y / B = 4/3$ эффективней оказывается отсос-раструб с углом $\alpha = 36^\circ$.

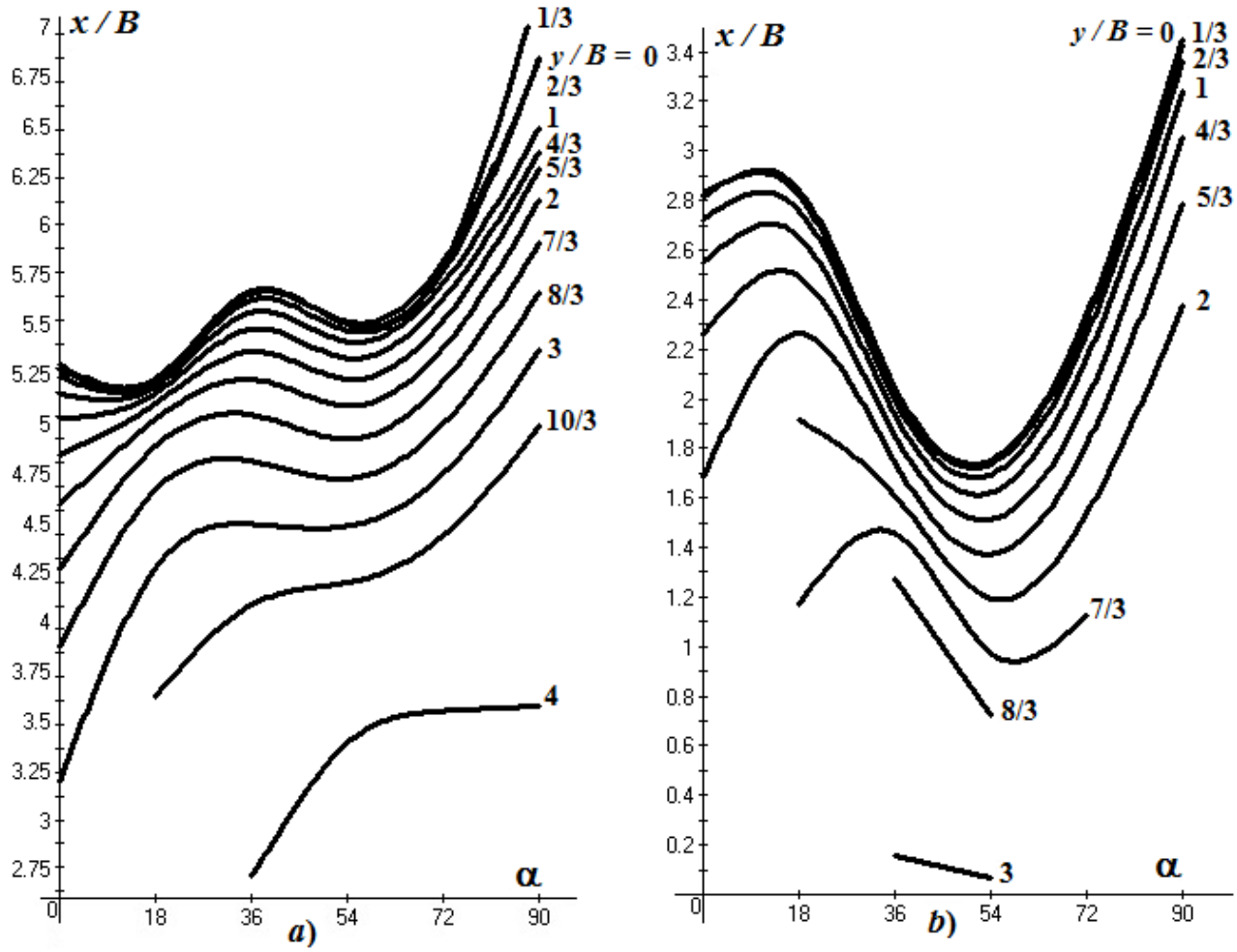


Рис.7. Зависимость удаления (*x/B*) равновесной линии от входа во всасывающий канал при разных значениях расстояния (*y/B*) от оси симметрии и длине раструба *l/B*=5: *a*) *d* = 10мкм; *b*) *d* = 20мкм

При $l / B = 5$ (рис.7) удаление y / B от оси отсоса, на котором происходит улавливание пылевых частиц диаметрами 10 и 20 мкм увеличивается. Наблюдается минимум x / B, особенно для пылевых части диаметра 20 мкм (рис.7*b*). Для частиц 30мкм и 40 мкм при $\alpha = 18^\circ$ улавливание частиц происходит в диапазоне $y / B = 0 \div 2$ на соответствующих расстояниях $x / B = 1{,}56 \div 0{,}7$. В случае $\alpha = 36^\circ \div 54^\circ$ такие частицы вовсе не улавливаются. Что касается влияния угла раскрытия на эффективность улавливания, то здесь даже для частиц с диаметром 20мкм наблюдаются случаи, когда более эффективен отсос при $\alpha \neq 90^\circ$. При $y / B = 7/3 \div 3$ более дальнобоен отсос при $\alpha \approx 30^\circ$.

Заметим, что дальнейшее направление исследований по повышению эффективности местных вентиляционных отсосов-раструбов от пылевыделяющего оборудования состоит, по нашему мнению, в построении предельных траекторий [16,17], определении области аспирации в зависимости от угла раскрытия, длины раструба и использовании метода дискретных вихрей в стационарной постановке [18,19].

Выводы

На основе метода дискретных вихрей в нестационарной постановке и разработанной компьютерной программе произведены расчеты равновесной линии для улавливания пылевых

частиц разных диаметров. В результате серии вычислительных экспериментов показано, что угол раскрытия раструба и его длина существенно влияют на эффективность местного вентиляционного отсоса, точка образования пылевых частиц влияет на выбор наиболее эффективного угла раскрытия раструба. Таким образом, для проектирования наиболее эффективного отсоса-раструба от пылевыделяющего оборудования необходима информация о точках образования пылевых частиц, их плотности, форме, диаметре, начальной скорости образования.

**Работа выполнена в рамках грантов Президента Российской Федерации МК-103.2014.1 и Российского фонда научных исследований (проект №14-08-31069-мол_а).*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Посохин В.Н., Салимов Н.Б., Логачев К.И., Живов А.М. К расчету течения вблизи щелевидного отсоса-раструба. Сообщение 1 // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2002. №8. С.70-76.

2. Посохин В.Н., Салимов Н.Б., Логачев К.И., Живов А.М. К расчету течения вблизи щелевидного отсоса-раструба. Сообщение 2 // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2002. №9. С.80-85.

3. Посохин В.Н., Салимов Н.Б., Логачев К.И., Живов А.М. К расчету течения вблизи щелевидного отсоса-раструба. Сообщение 3 // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2002. №10. С.81-85.

4. Логачев И.Н., Логачев К.И. Аэродинамические основы аспирации. СПб: Химиздат, 2005. – 659с.

5. Аверкова О.А., Логачев И.Н., Логачев К.И.. Отрывные течения в спектрах вытяжных каналов. Москва-Ижевск: ИКИ, 2012 - 288с.

6. Логачев И.Н., Логачев К.И., Аверкова О.А. Энергосбережение в аспирации. Теоретические предпосылки и рекомендации. М.–Ижевск: РХД, 2013. - 504 с.

7. Логачев К.И., Посохин В.Н. Расчет течения вблизи круглого всасывающего патрубка Известия высших учебных заведений. - 2004. - №1.-С. 29-32.

8. Логачев К.И., Пузанок А.И., Посохин В.Н. Расчет течений на входе в отсосы-раструбы методом дискретных вихрей// Известия вузов. Проблемы энергетики. 2004. №7-8. С.61-69.

9. Логачев И.Н., Логачев К.И., Аверкова О.А. Математическое моделирование отрывных течений при входе в экранированный плоский канал // Вычислительные методы и программирование. 2010.т. 11. №1. 68-77.

10. Логачев И.Н., Логачев К.И., Зоря В.Ю., Аверкова О.А. Моделирование отрывных течений вблизи всасывающей щели // Вычислительные методы и программирование. 2010. т.11, №1. 43-52.

11. Логачев И.Н., Логачев К.И., Аверкова О.А. Математическое моделирование отрывных течений при входе в экранированный плоский канал // Вычислительные методы и программирование. 2010. Т. 11, №1, С. 72-81.

12. Аверкова О.А., Логачев И.Н., Логачев К.И., Пузанок А.И., Ходаков И.В. Моделирование отрывного течения на входе в квадратный всасывающий канал// Известия высших учебных заведений. Строительство. 2013. № 6. С. 97-104.

13. Аверкова О.А., Логачев И.Н., Логачев К.И., Ходаков И.В. Моделирование отрывных потоков на входе в круглые всасывающие каналы с кольцевыми экранами// Новые огнеупоры, 2013. №10. С. 57-61.

14. Аверкова О.А., Логачев И.Н., Логачев К.И., Пузанок А.И., Ходаков И.В. Моделировании отрывного течения на входе в круглый всасывающий канал// Вычислительные методы и программирование, 2013. – Т.14, С. 246-253.

15. Гоман О.Г., Карплюк В.И., Ништ М.И. и др.Численное моделирование осесимметричных отрывных течений несжимаемой жидкости. М.: Машиностроение, 1993. - 288 с.

16. Гильфанов А.К. Математические модели аспирации аэрозолей в тонкостенные пробоотборники / А.К. Гильфанов, Ш.Х. Зарипов. – Казань: Казан. ун-т, 2012. – 120 с.

17. Логачев И.Н., Логачев К.И. О прогнозировании дисперсного состава и концентрации грубодисперсных аэрозолей в местных отсосах систем аспирации// Изв. вузов. Строительство. - 2002. - №9. - С.85-90.

18. Аверкова О.А., Логачев И.Н., Логачев К.И. Моделирование отрыва потока на входе во всасывающие каналы в областях с разрезами // Вычислительные методы и программирование, 2012. - Т.13, №2. - С. 298-306.

19. Аверкова О.А., Логачев И.Н., Логачев К.И. Моделирование потенциальных течений с неизвестными границами на основе стационарных дискретных вихрей // Вычислительные методы и программирование. – 2011. – Т.12, №2. – С. 213-219.

Суслов Д.Ю., канд. техн. наук, доц.
Темников Д.О., студент
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС БИОРЕАКТОРА С БАРБОТАЖНЫМ ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ БИОМАССЫ*

suslov1687@mail.ru

Составлен тепловой баланс биореактора, учитывающий количество тепла, поступающего в биореактор в процессе барботажного перемешивания биомассы и выделяющегося в процессе экзотермической реакции анаэробной ферментации. Полученные уравнения позволяют определить площадь поверхности теплообмена и конструктивные параметры теплообменного оборудования в форме змеевика.

Ключевые слова: *биогаз, биореактор, тепловой баланс, барботажное перемешивание.*

Введение. В связи с введением экономических санкций в Российской Федерации принята программа импортозамещения, в рамках которой планируется реализация проектов по производству свинины, мяса птицы, выращиванию зерновых, плодовых и ягодных культур. Однако это влечет появление экологических проблем утилизации органических отходов этих производств. В зарубежной практике для переработки отходов широкое применение получили биогазовые станции. [1-3]. В биогазовых установках в результате анаэробной ферментации происходит переработка отходов и получение высокоэффективных биоудобрений и источника энергии - биогаза, что также решает агробиологические и энергетические проблемы сельскохозяйственных предприятий.

Одним из основных факторов, влияющих на эффективность процесса получения биогаза, является температура бродильной массы в биореакторе. Известно, что процесс анаэробной ферментации очень чувствителен к перепадам температуры, поэтому на протяжении всего процесса необходимо поддерживать постоянную температуру биомассы [4-6].

Для поддержания температуры в реакторах получения биогаза широкое применение получили теплообменные аппараты поверхностного типа - теплообменники, выполненные в форме змеевика [7,8].

Методы. В работе использовались методы математического моделирования гидродинамических и теплообменных процессов, протекающих в биореакторе и теплообменном оборудовании.

Основная часть. Целью расчета теплообменников является определение площади поверхности теплообмена F_m (м^2), которая зависит от тепловой нагрузки аппарата Q_m (Вт) и определяется из основного уравнения теплопередачи [9,10]:

$$Q_m = k_m \cdot F_m \cdot \Delta t_{cp}, \qquad (1)$$

откуда

$$F_m = \frac{Q_m}{k_m \cdot \Delta t_{cp}}, \qquad (2)$$

где Q_m – количество теплоты, передаваемой теплоносителем, Вт; k_m - коэффициент теплопередачи от теплоносителя к бродильной массе, Вт/(м^2·К); Δt_{cp} – средний температурный напор.

Для определения тепловой нагрузки необходимо составить тепловой баланс аппарата.

Уравнение теплового баланса в общем виде с учетом потерь теплоты в окружающую среду выражается равенством:

$$\sum Q_{пр} = \sum Q_{расх} + Q_{пот} \qquad (3)$$

где $Q_{пр}$ – количество тепла, вносимого в аппарат, Вт; $Q_{расх}$ – количество тепла, уносимого из аппарата, Вт; $Q_{пот}$ – количество тепла, теряемого в окружающую среду, Вт.

Составим уравнение теплового баланса для биореактора получения биогаза с барботажным перемешиванием биомассы (рис. 1).

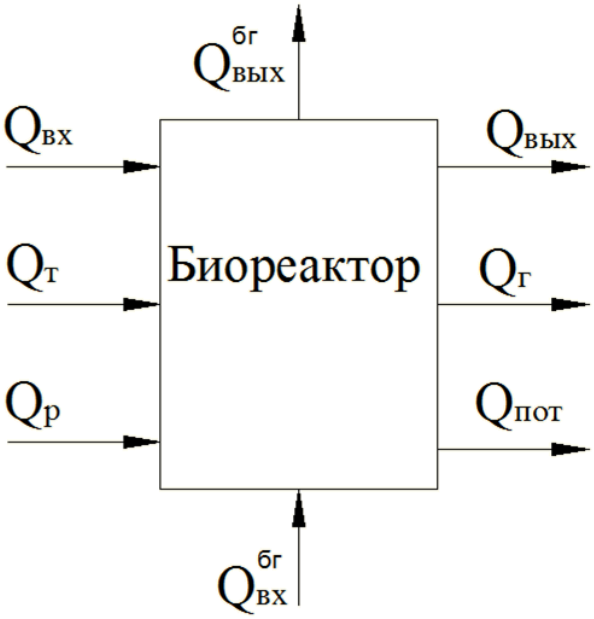


Рис. 1. Схема теплового баланса биореактора

Количество тепла, вносимого в биореактор, определяется выражением:

$$\sum Q_{пр} = Q_{вх} + Q_{вх}^{бг} + Q_p + Q_m \qquad (4)$$

где $Q_{вх}$ – количество тепла, поступающего с исходным субстратом, Вт; $Q_{вх}^{бг}$ – количество тепла, поступающего с барботажным биогазом, Вт; Q_p – количество тепла, выделяющегося в процессе экзотермической реакции анаэробной ферментации, Вт.

Количество тепла, поступающего с исходным субстратом, определяется:

$$Q_{вх} = c v_{вх} \rho T_{вх}, \qquad (5)$$

где $v_{вх}$ – объем исходной биомассы, м^3; ρ – плотность биомассы, кг/м^3; c – теплоёмкость биомассы, Дж/кгК; $T_{вх}$ – температура исходной биомассы, К.

Количество тепла, поступающего с барботажным биогазом, зависит от объема и температуры биогаза, подаваемого на перемешивание и определяется выражением:

$$Q_{вх}^{бг} = c_{бг} V^{бг} \rho_{бг} T_{вх}^{бг} \qquad (6)$$

где $c_{бг}$ – теплоёмкость барботажного биогаза, Дж/кгК; $V^{бг}$ – объем биогаза, подаваемого на барботажное перемешивание м^3; $\rho_{бг}$ – плотность барботажного биогаза, кг/м^3; $T_{вх}^{бг}$ – температура барботажного биогаза, поступающего на перемешивание, К.

Температура барботажного биогаза выше температуры производимого биогаза и зависит от степени его сжатия в компрессоре [11,12].

Количество тепла, выделяющегося в процессе экзотермической реакции анаэробной ферментации, зависит от содержания абсолютно сухого вещества в общем объеме биомассы:

$$Q_p = Э_p \cdot M_{АСВ} \qquad (7)$$

где $Э_p$ – тепловая энергия, выделяющаяся с 1 кг абсолютно сухого вещества биомассы, $Э_p$=1,5 МДж [13]; $M_{АСВ}$ – масса абсолютно сухого вещества, кг.

Количество тепла, уносимого из биореактора, определяется выражением:

$$\sum Q_{расх} = Q_{вых} + Q_г + Q_{вых}^{бг} \qquad (8)$$

где $Q_{вых}$ – количество тепла, уходящего с переработанной биомассой, Вт; $Q_г$ – количество тепла, уходящего с производимым биогазом, Вт; $Q_{вых}^{бг}$ – количество тепла, уходящего с барботажным биогазом, Вт.

Количество тепла, уходящего с переработанной биомассой, определяется:

$$Q_{вых} = c v_{вых} \rho T_{вых}, \qquad (9)$$

где $v_{вых}$ – объем биомассы, удаляемой из биореактора, м^3; $T_{вых}$ – температура переработанной биомассы, К.

Количество тепла, уходящего с производимым биогазом, определяется:

$$Q_г = c_г V' \rho_г T_г \qquad (10)$$

где $c_г$ – теплоёмкость биогаза, Дж/кгК; V' – объем производимого биогаза, м^3; $\rho_г$ – плотность биогаза, кг/м^3; $T_г$ – температура производимого биогаза, К.

Количество тепла, уходящего с барботажным биогазом, определяется:

$$Q_{вых}^{бг} = c_{бг} V^{бг} \rho_{бг} T_{вых}^{бг} \qquad (11)$$

$T_{вых}^{бг}$ – температура барботажного биогаза, выходящего из биореактора, К.

Количество тепла, теряемое в окружающую среду, зависит от температуры окружающего воздуха и определяется:

$$Q_{пот} = k_{ос} \cdot F_{пб} \cdot (T - T_{ос}) \qquad (12)$$

где $k_{ос}$ – коэффициент теплопередачи в окружающую среду, Вт/(м^2·К); $F_{пб}$ – площадь поверхности биореактора, м^2; T – температура биомассы в биореакторе, К; $T_{ос}$ – температура окружающей среды, К.

Учитывая то, что температура перебродившей биомассы, температура производимого биогаза и температура барботажного биогаза на выходе из биореактора имеют температуру биомассы в биореакторе, получим:

$$T_{вых} = T_г = T_{вых}^{бг} = T \qquad (13)$$

Используя уравнения (4-13) определим тепловую нагрузку биореактора:

$$Q_m = Q_{вых} + Q_г + Q_{вых}^{бг} + Q_{пот} - Q_{вх} - Q_{вх}^{бг} - Q_p \qquad (14)$$

Для определения конструктивных параметров теплообменного оборудования, выполненного в форме змеевика, рассмотрим конструкцию змеевика (рис. 2). Так как теплообменное оборудование представляет собой приваренный снаружи змеевик, то теплопередача осуществляется не от всей поверхности трубы змеевика, а от 1/8 части поверхности трубы.

Следовательно:

$$F_m = \frac{F_{тр}}{8}, \qquad (15)$$

где $F_{тр}$ – площадь поверхности трубопровода, м, $F_{тр} = \pi \cdot L_{зм} \cdot D_{зм}$,

$D_{зм}$ – диаметр трубы змеевика, м; $L_{зм}$ – длина трубы змеевика, м.

Зная тепловую нагрузку, определим объемный расход теплоносителя V_m (м^3/сек) из выражения:

$$V_m = \frac{Q_m}{\rho_m \cdot c_m \cdot (T_{т.н.} - T_{т.к.})} \quad (16)$$

где ρ_m – плотность теплоносителя, кг/м^3; c_m – удельная теплоемкость горячего теплоносителя, Дж/(кг·К); $T_{т.н.}$ – начальная температура теплоносителя, К; $T_{т.к.}$ – конечная температура теплоносителя, К.

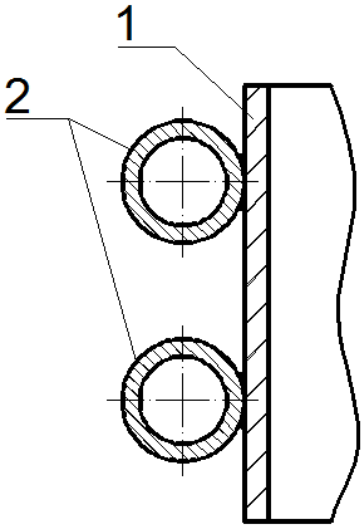


Рис. 2. Разрез змеевика.

Площадь поперечного сечения $S_{зм}$ (м^2) и диаметр змеевика $D_{зм}$ (м) находим исходя из скорости теплоносителя, которая составляет ω_m=1 м/сек.

$$S_{зм} = \frac{V_m}{\omega_m}, \quad (17)$$

$$D_{зм} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{зм}}{\pi}}. \quad (18)$$

Далее определяем общую длину змеевика $L_{зм}$:

$$L_{зм} = \frac{F_{тр}}{\pi \cdot D_{зм}}, \quad (19)$$

и длину одного витка $l_{в.зм}$:

$$l_{в.зм.} = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot D^2 \cdot L_{зм}^2}{L_{зм}^2 - H_б^2}}, \quad (20)$$

Где D – диаметр биореактора, м; $H_б$ – высота столба биомассы в биореакторе, м.

Зная рабочий объем биомассы можно определить высоту столба биомассы из выражения

$$H_Б = 0{,}8 \cdot H \quad (21)$$

где H – высота биореактора, м.

Далее определяем шаг между витками $h_в$, т.е. расстояние между осями соседних витков, м:

$$h_в = \frac{H_б \cdot l_{в.зм.}}{L_{зм}} \quad (22)$$

и количество витков змеевика $n_{в.зм}$:

$$n_{в.зм.} = \frac{L_{зм}}{l_{в.зм.}}. \quad (23)$$

Выводы. Полученные уравнения (3, 4, 8, 14) и другие вспомогательные выражения позволяют определить площадь поверхности теплообмена, тепловую нагрузку и конструктивные размеры теплообменного оборудования в форме змеевика, с учетом применения системы перемешивания барботажного типа.

**Работа выполнена в рамках Гранта РФФИ № 14-48-08039.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Weiland, P., 2003. Production and energetic use of biogas from energy crops and wastes in Germany. Appl. Biochem. Biotechnol. 109: 263–274.

2. Fischer, T., Backes, K., 2007. Biogas production from gut contents and low value offal. Ninth International Symposium on World Rendering. 97-103.

3. Суслов Д.Ю. Разработка системы газоснабжения сельскохозяйственного предприятия с использованием биогаза // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 4. С. 183-186.

4. Suslov D.Yu., Kushchev L.A. Biogas technology – a contemporary method for processing organic wastes // Chemical and Petroleum Engineering. 2010. Т. 46. № 5. С. 308-311.

5. Евстюничев М.А., Ильина Т.Н. Особенности сырьевой базы Белгородской области для производства биогаза // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 5. С. 170-173.

6. Суслов Д.Ю. Экспериментальные исследования процесса получения биогаза в барботажных биореакторах Концепт. 2013. Т. 4. 34. С. 1471-1475.

7. Биогаз на основе возобновляемого сырья. Сравнительный анализ шестидесяти одной установки по производству биогаза в Германии / Специальное агентство возобновляемых ресурсов (FNR) Хофплатц 1, 18276, Гюльцов, Германия. – 2010. – 115 с.

8. Альперт, Л.З. Основы проектирования химических установок: учебное пособие. - М.: Высш.шк.,1989. – 304 с.

9. Михеев, М.А. Основы теплопередачи / М.А. Михеев, И.М. Михеева - М.: Энергия, 1977. – 344 с.

10. Нащокин, В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: Учеб. пособие для неэнергет. спец. вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 1980. – 472 с.

11. Пластинин, П.И. Поршневые компрессоры. Том 1. Теория и расчет. – 3-е изд., доп. – М.: КолоС, 2006. – 456 с.

12. Поршневые компрессоры: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Холодильные и компрессорные машины и установки» / Б.С. Фотин, И.Б. Пирумов, И.К. Прилуцкий, П.И. Пластинин; Под общ. ред.Б.С. Фотина. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. – 372 с.

13. Твайделл, Дж., Уэйр, А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат. 1990. – 392 с.

Свергузова С.В., д-р техн. наук, проф.,
Суханов Е.В., аспирант,
Ипанов Д.Ю., аспирант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

КОАГУЛЯЦИЯ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ С ПОМОЩЬЮ ПЫЛИ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

pe@intbel.ru

В работе рассмотрена возможность коагуляционной очистки тонкодисперсных глиняных систем с помощью пыли электродуговых сталеплавильных печей (ЭДСП). При добавлении пыли к водной среде с pH<7 Fe3+ и Fe2+ переходят в раствор. При смещении pH в нейтральную и щелочную область происходит гидролиз катионов железа, имеющих свойства коагулянтов. Исследовано влияние массы добавки модифицированной пыли на эффективность осветления глиняных суспензий. Установлено, что максимальная эффективность снижения мутности глиняной суспензии достигается при добавке 1, 2, 3 мл суспензии модифицированной пыли через 6 часов отстаивания и составляет 98,4 %.

Ключевые слова*: коагуляция, осветление, тонкодисперсная суспензия, пыль электросталеплавильных печей, эффективность очистки*

Выпуск в водные объекты сточных вод, содержащих взвешенные вещества в количествах, превышающих нормативно-допустимый сброс, негативно сказывается на состоянии водных экосистем. Взвешенные вещества любого происхождения и состава (неорганические и органические) при кажущейся на первый взгляд безобидности могут создавать весьма неблагоприятные условия для гидробионтов, что в общих чертах можно представить в виде рис. 1.

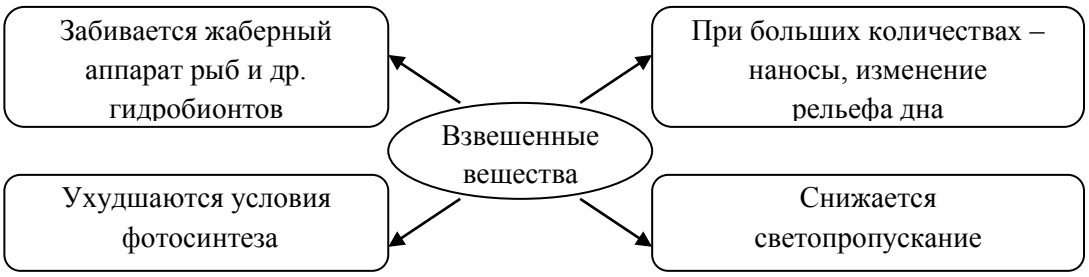


Рис. 1. Неблагоприятное действие взвешенных веществ на водные экосистемы

Чтобы предотвратить или снизить негативное воздействие взвешенных веществ на водные объекты, необходима глубокая очистка от них сточных вод, чтобы максимально приблизить качество сбрасываемых вод к природным водам.

В настоящее время для осветления природных и сточных вод часто используют метод коагуляции. Применение этого метода особенно актуально при снижении седиментационной устойчивости дисперсных систем. Седиментационная устойчивость – это устойчивость дисперсной системы против снижения потенциальной энергии частиц дисперсной фазы при их оседании под действием силы тяжести [1].

Сточные воды, содержащие тонкодисперсные взвешенные частицы, являются седиментационно устойчивыми системами. Осветление таких систем происходит очень медленно, процесс оседания взвешенных частиц может продолжаться многие часы и даже сутки. В производственных условиях такая продолжительность процесса неприемлема.

Для ускорения процесса седиментации тонкодисперсных взвешенных частиц применяют специальные вещества – коагулянты. Действие коагулянтов сводится к разрушению дисперсных систем, приводящему к уменьшению свободной поверхностной энергии, т.е. протеканию процесса изотермической перегонки вещества от малых частиц к более крупным [1]. При этом происходит снижение свободной поверхностной энергии системы, обусловленное уменьшением площади поверхности фаз. Это ведет к изменению строения дисперсных систем и их разрушению, идет процесс коагуляции.

Коагуляция – это сцепление частиц дисперсной фазы в свободнодисперсной систем, которое приводит к переходу свободнодисперсной системы в связнодисперсную структурированную систему [1-3].

В качестве коагулянтов в настоящее время широко используют соли железа и алюминия,

например, $Fe_2(SO_4)_3$ и $Al_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$ и $AlCl_3$.

Коагулирующее действие указанных веществ связано со способностью ионов Fe^{3+} и Al^{3+} подвергаться гидролизу, в результате образуются объемные катионы типа $[AlOH]^{2+}$, $[FeOH]^{2+}$ и др., которые способны притягивать к себе взвешенные частицы и увлекать их в процессе седиментации. Однако применение в качестве коагулянтов чистых химических реагентов довольно дорого, поэтому поиск альтернативных веществ, проявляющих свойства коагулянтов, является актуальной задачей [4-6].

В качестве коагулирующего материала нами предложено использовать пыль электродуговых сталеплавильных печей (ЭДСП) Оскольского электрометаллургического комбината (ОЭМК) Белгородской области.

В составе пыли методом рентгеноструктурного анализа выявлены фазы, характеризующиеся наиболее интенсивными линиями и соответствующие магнетиту (Fe_3O_4), гематиту (Fe_2O_3), металлическому железу (Fe), кварцу (SiO_2), пиролюзиту (MnO_2) (рис. 2)

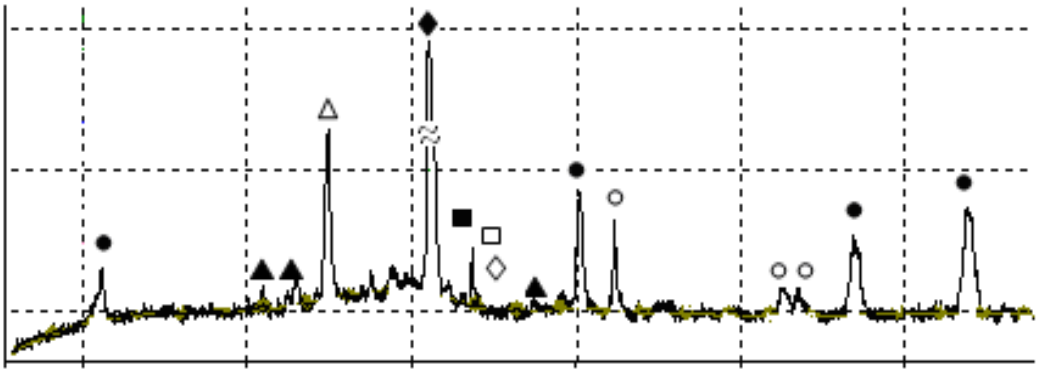


Рис. 2. Рентгенограмма пыли ЭДСП: ● – магнетит Fe_3O_4; ■ – гематит Fe_2O_3; ○ – металлическое железо Fe; ♦ - кварц SiO_2; □ – оксид цинка ZnO; ◊ - оксид кальция CaO; Δ - пиролюзит MnO_2; ▲ – двухкальциевый силикат $2CaO{\cdot}SiO_2$

Химический состав пыли ЭДСП, выраженный в виде оксидов (табл. 1), определяли с помощью количественного рентгенофазового анализа.

Таблица 1

Оксидный состав пыли ЭДСП, масс. %

	Ингредиент																						Σ
	Fe_2O_3	CaO	Na_2O	SiO_2	ZnO	K_2O	MgO	MnO	SO_3	Cl	Al_2O_3	PbO	Rh_2O_3	Cr_2O_3	CuO	P_2O_5	TiO_2	SrO	CdO	NiO	V_2O_5	Br	
Содержание	49,4	13,41	9,72	5,92	5,75	5,61	3,91	2,1	1,33	0,782	0,631	0,42	0,348	0,27	0,123	0,122	0,0527	0,0433	0,0175	0,0157	0,0107	0,0107	100

Следует обратить внимание, что содержание в пыли железа в пересчета на Fe_2O_3 составляет 49,4 %, причем, железо входит в состав данной пыли в виде чистого железа (Fe), магнетита (Fe_3O_4), гематита (Fe_2O_3). Магнетит представляет собой двойной оксид $FeO{\cdot}\ Fe_2O_3$, содержащий 2-х валентное и 3-х валентное железо. В кислой среде (pH < 7,0) возможно растворение Fe, Fe_2O_3 и Fe_3O_4 и переход ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} в раствор. Возможно также растворение Al_2O_3. Совершенно очевидно, что количество растворенной пыли, а также концентрация ионов железа и алюминия, перешедших в раствор при растворении, будет зависеть от условий процесса и, в первую очередь, от pH водной среды.

Для выявления зависимости растворимости минералов пыли от pH водной среды навески пыли растворяли в водной среде со значениями pH от 2 до 7. Соотношение Т:Ж составляло 1:10. Процесс проводили при комнатной температуре в лабораторной механической мешалке при постоянном числе оборотов в течении 30 мин. pH дистиллированной воды корректировали с помощью $HCl_{конц}$. В фильтрате после перемешивания определяли концентрацию ионов Ca^{2+}, $Fe_{общ}$ и Al^{3+} (рис. 3).

Как видно из графиков, представленных на рис. 3, концентрация металлов в фильтрате тем выше, чем ниже значение pH, т.е. чем более кислые свойства имеет водная среда. Таким образом, при добавлении пыли к кислой среде происходит ее частичное растворение и переход в раствор ионов Fe^{2+}, Fe^{3+} и Al^{3+}, оказывающих коагулирующее действие. Однако для того, чтобы коагулирующие свойства пыли могли проявиться в полной мере при гидролизе ионов Fe^{2+}, Fe^{3+} и Al^{3+}, как известно из курса общей химии [7], для интенсификации процесса гидролиза солей указанных катионов необходимо подщелачивание водной среды.

Поскольку при растворении пыли ЭДСП в раствор переходят щелочные компоненты, нами было исследовано влияние массы пыли на изменение pH водной среды после добавления ее к дистиллированной воде. Результаты, представленные на рис. 4, показывают, что по мере увеличения массы пыли pH водной среды повышается для всех суспензий. Исходное значение pH дистиллированной воды равнялось 7. Пыль ЭДСП добавляли к 100 мл воды, суспензию перемешивали в течение 10 мин, фильтровали и в фильтрате определяли pH.

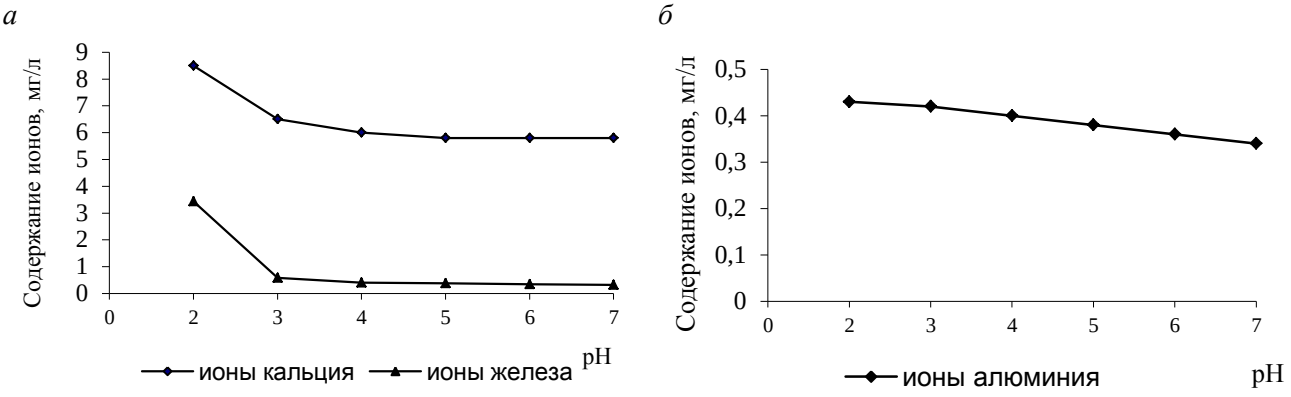


Рис. 3. Содержание ионов в фильтрате после обработки пыли дистиллированной водой с различными значениями pH: *а* – ионы кальция, железа; *б* – ионы алюминия

Как видно из рис. 4, при добавлении пыли к дистиллированной воде значение pH среды неуклонно смещается в щелочную область, причем повышение pH прямо пропорционально увеличению массы добавляемой пыли.

В связи с тем, что при очистке водных сред от тяжелых металлов пыль добавляется не в дистиллированную воду, а в рабочие растворы, содержащие соединения металлов и имеющие более низкие значения pH, чем дистиллированная вода, нами было исследовано изменение pH водной среды модельных растворов, содержащих ионы Fe^{3+} в концентрации 10 мг/л.

Исходные значения pH модельных растворов составляли 2, 3, 4. Эксперимент проводили аналогично описанному выше (рис. 5).

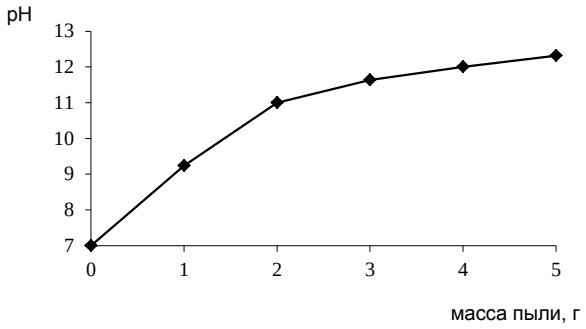


Рис. 4. Изменение pH дистиллированной воды при добавлении пыли ЭДСП

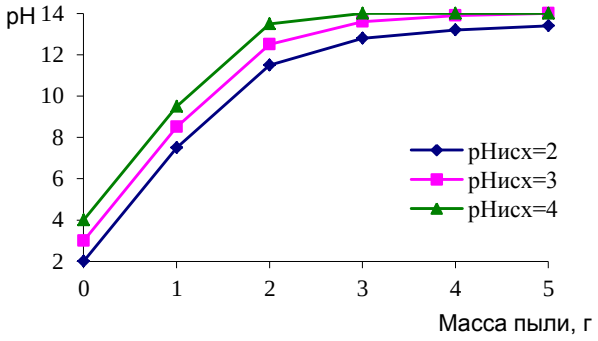


Рис. 5. Изменение pH среды в модельных растворах, содержащих ионы никеля при добавлении пыли ЭДСП

Таким образом, даже при добавлении пыли к водным средам с низкими значениями pH (2, 3, 4) в результате растворения оксида и силиката кальция, а также Na_2O и K_2O pH среды повышается до значений pH >11. Это свидетельствует о создании благоприятных условий для образования малорастворимых гидроксидов металлов [8].

Действие пыли ЭДСП как коагулянта исследовали на примере тонкодисперсных глиняных суспензий. В экспериментах использовали природную глину Бессоновского месторождения Белгородской области с размером частиц менее 0,063 мм. Для активации пыли ЭДСП ее перед добавлением к глиняной суспензии с содержанием дисперсных частиц 1000 мг/дм^3 обрабатывали соляной кислотой. При этом происходило растворение пыли и переход ионов Fe^{2+}, Fe^{3+} и Al^{3+} в раствор. Мутность суспензий глины до и после обработки ее пылью ЭДСП определяли с помощью мутномера. Исходная мутность данной суспензии до очистки составляет 269 нефелометрических единиц мутности (НМЕ).

К исходной суспензии добавляли определенное количество миллилитров суспензии пыли ЭДСП, обработанной HCl. После перемешивания суспензию глины, обработанную пылью ЭДСП, выливали в отстойный цилиндр и вели наблюдение за процессом осветления суспензии в течение 6 часов. Через определенные проме-

жутки времени из верхней части отстоявшейся жидкости отбирали пробы для определения мутности. Мутность в единицах НМЕ определяли с помощью турбидиметра HI 98703 (мутномера), результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Изменение мутности суспензии в ходе наблюдений

№ пробы	Добавка ЭДСП сусп, мл	Время, ч					
		1	2	3	4	5	6
1	1	31,4	12,8	9,63	6,72	5,57	4,47
2	2	24,7	12,7	9,53	7,74	6,93	6,61
3	3	33,9	13,3	10,3	6,60	4,99	4,25
4	4	72,2	27,7	21,9	14,0	10,3	8,13
5	контроль	44,5	44,3	41,3	41,2	34,8	34,2

Эффективность очистки суспензий от взвешенных веществ определяли по снижению мутности. Расчет эффективности вели по формуле (1):

$$Э = \frac{М_н - М_к}{М_н} \cdot 100\ \% \qquad (1)$$

где Э – эффективность очистки, %; $М_н$ – мутность суспензии начальная, НМЕ; $М_к$ – мутность суспензии конечная, НМЕ.

Результаты исследований представлены в табл. 3, 4 и на рис. 6, 7

Таблица 3

Эффективность снижения мутности

№ пробы	Объем ЭДСП сусп, мл	Эффективность очистки, %			
		1 ч	3 ч	5 ч	6ч
1	1,0	88,3	96,4	97,9	98,4
2	2,0	90,8	96,4	97,4	97,5
3	3,0	87,4	96,2	98,1	98,4
4	4,0	73,2	91,8	96,2	96,9
5	контроль	63,4	64,6	67,1	68,2

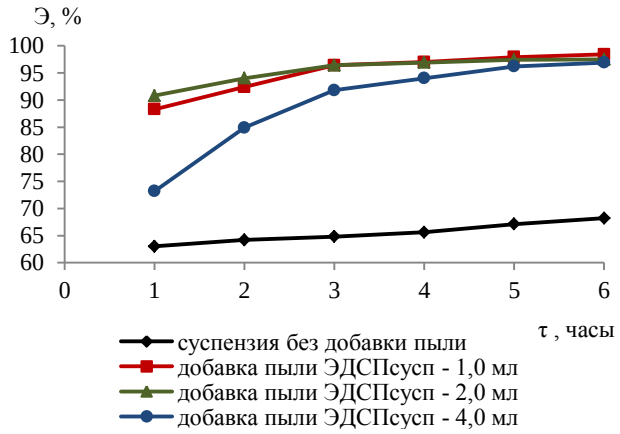


Рис. 6. Повышение эффективности очистки в течение всего периода наблюдений

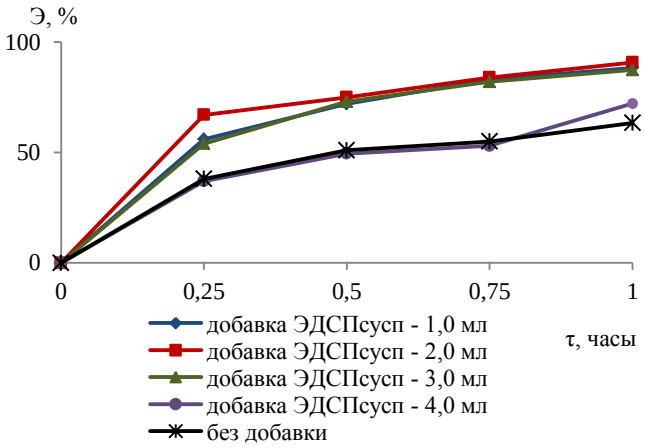


Рис. 7. Повышение эффективности снижения мутности в течение первого часа отстаивания

Таблица 4

Эффективность снижения мутности в течение первого часа наблюдения

№ пробы	Объем ЭДСП сусп, мл	Эффективность очистки, %			
		0,25 ч	0,5 ч	0,75 ч	1,0 ч
1	1,0	56	72	83	88,3
2	2,0	67	75	84	90,8
3	3,0	54	73	82	87,4
4	4,0	37	49,5	53	72,2
5	-	38	51	55	63,4

Исходя из полученных результатов можно предположить, что очистка глиняной суспензии модифицированной пылью происходит в несколько этапов:

1. Растворение пыли ЭДСП в водной среде с pH < 4; переход в раствор ионов Fe^{3+}.

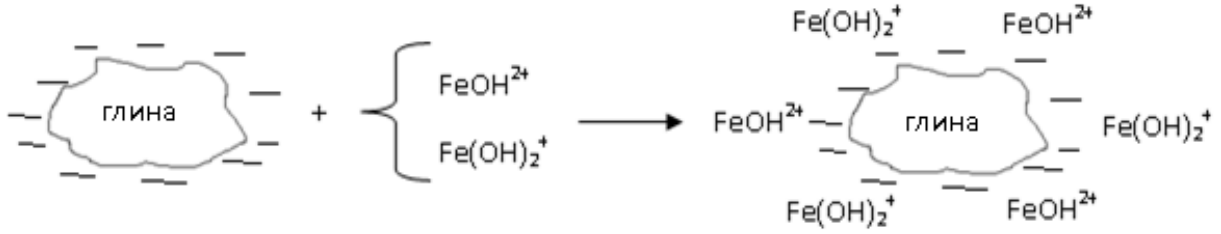
2. Гидролиз ионов Fe^{3+}, образование объемных рыхлых частиц с положительным зарядом:

$Fe^{3+} + HOH \leftrightarrow FeOH^{2+} + H^+$;

$FeOH^{2+} + HOH \leftrightarrow [Fe(OH)_2]^+ + H^+$;

$[Fe(OH)_2]^+ + HOH \leftrightarrow Fe(OH)_3 + H^+$.

3. Взаимное притяжение продуктов гидролиза ионов Fe^{3+} (+) и тонкодисперсных частиц (-); их укрупнение:



На рис. 8-11 представлены отстойные цилиндры с суспензией тонкодисперсной глины в воде. Содержание глины – 1 г/дм^3; размер глиняных частиц Ø < 0,063 мм. Объем добавляемой коагулирующей суспензии пыли ЭДСП, обработанной HCl, указан в табл. 5.

Как видно на рис. 10, 11, устойчивая суспензия глины в течение всего периода наблюдения имеется только в цилиндре № 1 (контроль). Во всех остальных цилиндрах наблюдается хлопьеобразование и осветление суспензий. Наиболее заметное хлопьеобразование происходит в цилиндрах № 4-6.

Таблица 5

Объемы добавляемой суспензии пыли ЭДСП, обработанной HCl

Номер цилиндра	1	2	3	4	5	6	7
Объем суспензии, мл	контроль	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0

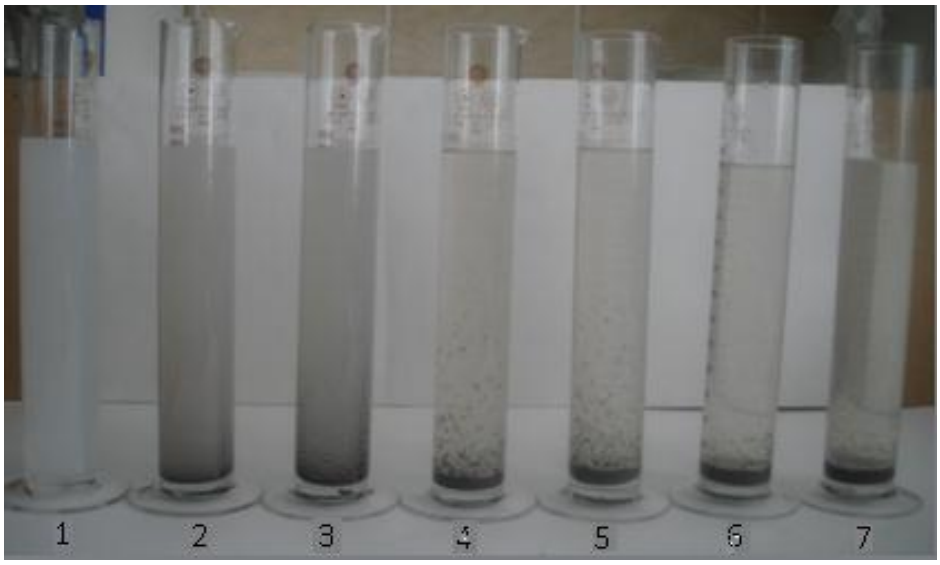


Рис. 8. Осветление суспензии глины через 1 час с начала отстаивания (обозначения цилиндров указаны в табл. 5)

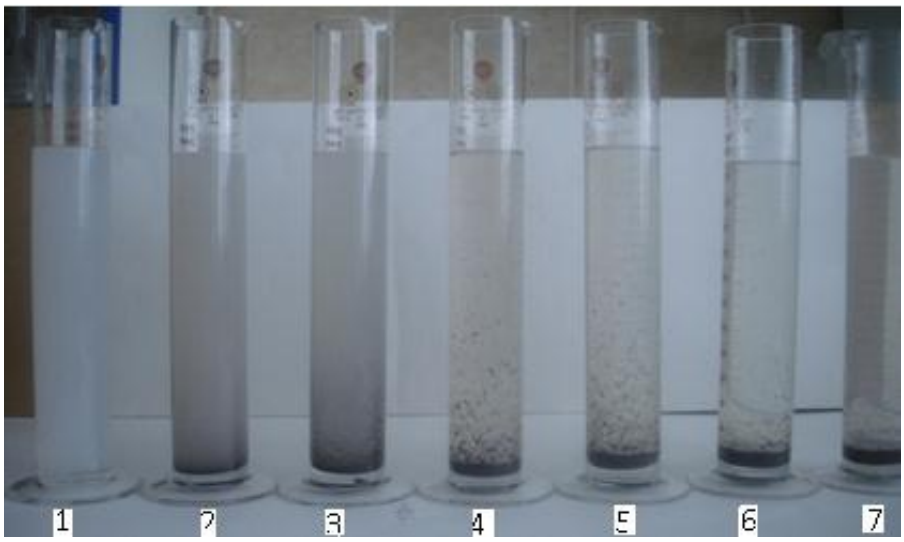


Рис. 9. Осветление суспензии глины через 2 часа с начала отстаивания (обозначения цилиндров указаны в табл. 5)

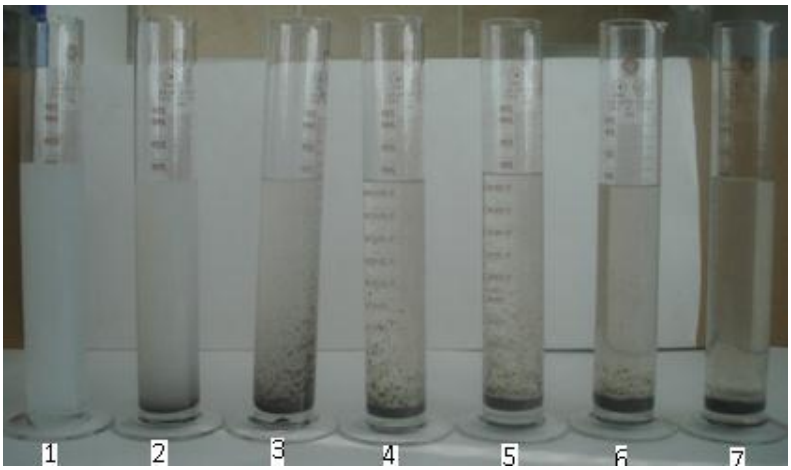


Рис. 10. Осветление суспензии глины через 24 часа с начала отстаивания (обозначения цилиндров указаны в табл. 5)

Рис. 11. Осветление суспензии глины через 1 час с начала отстаивания с добавкой коагулирующей суспензии – 1,5 мл на 250 мл глиняной суспензии

Таким образом, в работе был исследован минеральный и оксидный состав пыли ЭДСП. Установлено, что в состав пыли входит до 49,4 % Fe_2O_3 и 5,92 SiO_2 в виде оксидов и силикатов железа. На основании сведений о химическом составе обоснована теоретическая возможность получения железного коагулянта из ЭДСП.

Установлено, что при обработке пыли ЭДСП раствором соляной кислоты степень выхода ионов Fe^{3+}, Al^{3+} и Fe^{2+} тем выше, чем ниже значение pH среды. Максимальная полнота выхода ионов Fe^{3+} достигается при следующих условиях: концентрация HCl – 4н, длительность кислотной обработки при температуре 20 ^{o}C составляет 10 мин; при концентрации кислоты 1 н длительность кипячения составляет 10 мин. Полнота выхода железа в раствор при этом составляет 87,8 и 98,8 %, соответственно.

Установлено, что при добавлении пыли ЭДСП к растворам происходит повышение pH среды, что способствует образованию малорастворимых гидроксидов металлов.

При исследовании коагулирующего действия модифицированной пыли ЭДСП на суспензию глины в воде установлено, что максимальная эффективность снижения мутности суспензии достигается при добавке 1, 2, 3 мл суспензии пыли ЭДСП и через 6 ч отстаивания составляет 98,4, 97,5 и 98,4 %, соответственно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Щукин Е.Д., Перцов Ф.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. М.: Высш. шк, 2004. 447с.

2. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Л.: Химия, 1984. 368 с.

3. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1975. 512 с.

4. Степанова С. В., Шайхиев И. Г. Отходы переработки зерновых культур в качестве сорбционных материалов ионов цинка // Вестник Казанского технологического университета. 2014. № 17. Т. 3.С. 166-169.

5. Свергузова С.В., Малахатка Ю.Н., Шамшуров А.В. Извлечение ионов цинка из растворов пылью производства строительных материалов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 3. С. 175-177.

6. Свергузова С.В., Малахатка Ю.Н., Тарасова Г.И. О возможности использования пыли производства строительных материалов для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 4. С. 1669-172.

7. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 1985. 702 с.

8. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1971. 456 с.

Графкина М.В., д-р техн. наук, проф.,
Нюнин Б.Н., д-р техн. наук, проф.,
Свиридова Е.Ю., канд. техн. наук
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

evg_sviridova@mail.ru

В настоящее время при проведении экологического мониторинга состояния окружающей среды низкочастотные электромагнитные и инфразвуковых поля рассматриваются отдельно без учета их взаимного воздействия на биологический объект. Однако в научной литературе имеются сведения, показывающие влияние шума на электрические характеристики тела человека, что подтверждает целесообразность определения интегрального энергетического низкочастотного воздействия на человека и окружающую среду. Авторами предложен новый подход к экологическому мониторингу инфразвуковых и низкочастотных электромагнитных полей на основе определения энергетических параметров. Теоретически обоснована возможность определения интегрального энергетического воздействия инфразвуковых и низкочастотных электромагнитных полей с учетом взаимного влияния этих факторов на биологический объект. Предложен метод определения интегрального показателя энергетического низкочастотного негативного воздействия на основе измерения комплексных интенсивностей инфразвукового и низкочастотного электромагнитного полей. Приведены результаты экспериментов по исследованию энергетических параметров инфразвука и низкочастотного электромагнитного поля.

Ключевые слова: *экологический мониторинг, низкочастотное электромагнитное поле, инфразвуковое поле, энергетические параметры, комплексная интенсивность, интегральный показатель воздействия.*

Антропогенное неблагоприятное воздействие на окружающую среду включает в себя ингредиентное и энергетическое загрязнение. При проведении экологического мониторинга ингредиентного загрязнения существуют методики определения интегральных показателей негативного воздействия различных вредных веществ. Суммарное энергетическое воздействие в настоящее время не определяется, в связи с чем невозможно объективно оценить общий уровень различных видов полей и их негативное влияние на биологические объекты. В связи с этим актуальным является развитие системы эколого-энергетического мониторинга низкочастотных параметров окружающей среды.

Основными источниками низкочастотных электромагнитных полей (ЭМП) являются: линии электропередачи, силовые трансформаторные подстанции, распределительные пункты системы энергоснабжения, воздушные электрические сети, транспорт, сети питания наземного электротранспорта и т.д. Источники инфразвука на урбанизированных территориях – системы вентиляции, транспортные потоки, резонансные явления в конструкциях зданий т.д.

В научной литературе имеются сведения, показывающие влияние шумового воздействия на электрические характеристики тела человека [1,2]. Суммарное энергетическое воздействие на биологический объект инфразвуковых и электромагнитных полей, таким образом, может рассматриваться как сложная система, предусматривающая взаимное влияние факторов, не подчиняющихся аддитивным законам.

Имея определенные наработки в области исследования низкочастотных электромагнитных и инфразвуковых полей [3], авторы считают целесообразным проведение экологического мониторинга низкочастотных полей и определение интегрального энергетического воздействия на человека и природную среду инфразвука и электромагнитных полей промышленной частоты.

Существующий порядок мониторинга электромагнитных низкочастотных полей на урбанизированных территориях предполагает отдельное измерение напряженности электрического поля (Е, В/м) и напряженности магнитного поля (Н, А/м). Считается, что электромагнитная волна в ближней зоне источника излучения еще не сформировалась, поэтому при проведении мониторинга низкочастотных электромагнитных полей энергетические параметры ЭМП в настоящее время не измеряются. Нормирование по энергетическим показателям в настоящее время имеет место только для ЭМП радиочастотного спектра (в этом случае нормируется энергетическая экспозиция и плотность потока энергии). В тоже время для определения энергетических параметров шума в ближней зоне источника существуют определенные методики [4].

Учитывая схожесть волновых процессов, происходящих в звуковом и электромагнитном поле, авторы предлагают новые подход к мониторингу инфразвуковых и низкочастотных электромагнитных полей - переход от измерения амплитудных характеристик к определению энергетических параметров

Для инфразвуковых и низкочастотных ЭМП энергетическими параметрами являются комплексная интенсивность, активная интенсивность и реактивная интенсивность. Реактивная интенсивность характеризует процесс периодического обмена энергией между источником энергии и ближней зоной. Энергия то забирается от источника и накапливается в поле, то отдается обратно источнику. Активная интенсивность характеризует процесс излучения энергии. В общем виде вектор комплексной интенсивности $\vec{I}_k$ равен:

$$\vec{I}_k = \vec{I}_a + i\vec{I}_i \; ; \qquad (1)$$

где I_a - вектор активной интенсивности, Вт/м^2; I_i - вектор реактивной интенсивности, Вт/м^2.

Для определения суммарного энергетического негативного воздействия на окружающую среду и биологические объекты сначала определяем активную и реактивную интенсивности инфразвукового и электромагнитного поля:

$$I_{a_и} = \sqrt{I_{a_и x}{}^2 + I_{a_и y}{}^2 + I_{a_и z}{}^2}\,; \qquad (2)$$

где $I_{a_и}$ - активная интенсивность инфразвукового поля, Вт/м^2; $I_{a_и x}$ - активная интенсивность инфразвукового поля в проекции на ось X, Вт/м^2; $I_{a_и y}$ - активная интенсивность инфразвукового поля в проекции на ось Y, Вт/м^2; $I_{a_и z}$ - активная интенсивность инфразвукового поля в проекции на ось Z, Вт/м^2.

$$I_{i_и} = \sqrt{I_{i_и x}{}^2 + I_{i_и y}{}^2 + I_{i_и z}{}^2}\,; \qquad (3)$$

где $I_{i_и}$ - реактивная интенсивность инфразвукового поля, Вт/м^2; $I_{i_и x}$ - реактивная интенсивность инфразвукового поля в проекции на ось X, Вт/м^2; $I_{i_и y}$ - реактивная интенсивность инфразвукового поля в проекции на ось Y, Вт/м^2; $I_{i_и z}$ - реактивная интенсивность инфразвукового поля в проекции на ось Z, Вт/м^2.

$$I_{a_и} = \sqrt{I_{a_э x}{}^2 + I_{a_э y}{}^2 + I_{a_э z}{}^2}\,; \qquad (4)$$

где $I_{a_э}$ - активная интенсивность электромагнитного поля, Вт/м^2; $I_{a_э x}$ - активная интенсивность электромагнитного поля в проекции на ось X, Вт/м^2; $I_{a_э y}$ - активная интенсивность электромагнитного поля в проекции на ось Y, Вт/м^2; $I_{a_э z}$ - активная интенсивность электромагнитного поля в проекции на ось Z, Вт/м^2.

$$I_{i_э} = \sqrt{I_{i_э x}{}^2 + I_{i_э y}{}^2 + I_{i_э z}{}^2}\,; \qquad (5)$$

где $I_{i_э}$ - реактивная интенсивность электромагнитного поля, Вт/м^2; $I_{i_э x}$ - реактивная интенсивность электромагнитного поля в проекции на ось X, Вт/м^2; $I_{i_э y}$ - реактивная интенсивность электромагнитного поля в проекции на ось Y, Вт/м^2; $I_{i_э z}$ - реактивная интенсивность электромагнитного поля в проекции на ось Z, Вт/м^2.

После этого определим комплексные интенсивности инфразвукового и электромагнитного поля:

$$I_{к_и} = \sqrt{I_{a_и}{}^2 + I_{i_и}{}^2}\,; \qquad (6)$$

где $I_{к_и}$ - комплексная интенсивность инфразвукового поля, Вт/м^2.

$$I_{к_э} = \sqrt{I_{a_э}{}^2 + I_{i_э}{}^2}\,; \qquad (7)$$

где $I_{к_э}$ - комплексная интенсивность электромагнитного поля, Вт/м^2.

Инфразвуковое и электромагнитное поле негативно воздействуют на биологический объект:

$$I_{к_и} \to V_и \,;\; I_э \to V_э \,;$$

где $V_и$ - негативное воздействие на биологический объект, вызванное инфразвуковым полем; $V_э$ - негативное воздействие на биологический объект, вызванное электромагнитным полем.

В настоящее время воздействие электромагнитного и инфразвукового поля нормируется раздельно без учета их взаимного влияния на биологический объект. Суммарное энергетическое воздействие подчиняется аддитивной функции (Y=A+B). При этом интегральный показатель энергетического низкочастотного негативного воздействия равен:

$$V_{инт} = \kappa_1 \cdot V_и + \kappa_2 \cdot V_э; \qquad (8)$$

где κ_1 - весовой коэффициент негативного воздействия на биологический объект инфразвукового поля; κ_2 - весовой коэффициент негативного воздействия на биологический объект электромагнитного поля.

Однако учитывая данные, приведенные в [1,2] и влияние шума на электрическое характеристики человека, интегральный показатель энергетического низкочастотного негативного воздействия должен определяться с учетом взаимного влияния инфразвуковых и электромагнитных полей:

$$V_{инт} = V_и + V_э + f(V_и V_э); \qquad (9)$$

где $f(V_и V_э)$ - функция, учитывающая взаимное влияние воздействий инфразвукового и низкочастотного электромагнитного полей на биологический объект;

$$V_{инт} \rightarrow \sqrt{I_{\kappa_и}{}^2 + I_{\kappa_э}{}^2 + f(I_{\kappa_и} I_{\kappa_э})}; \qquad (10)$$

где $f(I_{\kappa_и} I_{\kappa_э})$ - функция, учитывающая взаимное влияние инфразвукового и низкочастотного электромагнитного полей на биологический объект.

Для практической реализации сформулированных теоретических положений авторами проведены измерения энергетических параметров инфразвука и низкочастотного ЭМП.

В заглушенной камере (замкнутый объем) на основе измерений колебательной скорости частиц воздуха и звукового давления было определено пространственное распределение активной и реактивной интенсивности от инфразвукового источника на частоте 6 Гц. Уровень активной и реактивной интенсивности доходил до 50 дБ.

Для экспериментального определения энергетических параметров низкочастотного ЭМП была разработана измерительная система, которая состояла из антенн измерительных, октафона аналого-цифрового преобразователя (АЦП), а также двухканального анализатора спектра. В качестве источника ЭМП промышленной частоты была использована лабораторная установка на основании трансформатора ТУ 16-717.137-83 с напряжением первичной цепи 220 В и нагрузкой на вторичную цепь в 150 Вт.

При проведении интенсиметрических измерений одновременно измерялись напряженности электрического и магнитного полей, после этого преобразованный с помощью АЦП сигнал передавался на анализатор спектра и определялась активная интенсивность (при этом угол между антеннами составлял 90 градусов).

В результате эксперимента был получен спектр активной интенсивности низкочастотного ЭМП в ближней зоне источника излучения в абсолютных единицах (рис. 1). Активная интенсивность положительна, т.е. имеет направление от источника излучения. Максимальное значение на частоте 50 Гц достигает 8,7 кВт/м^2.

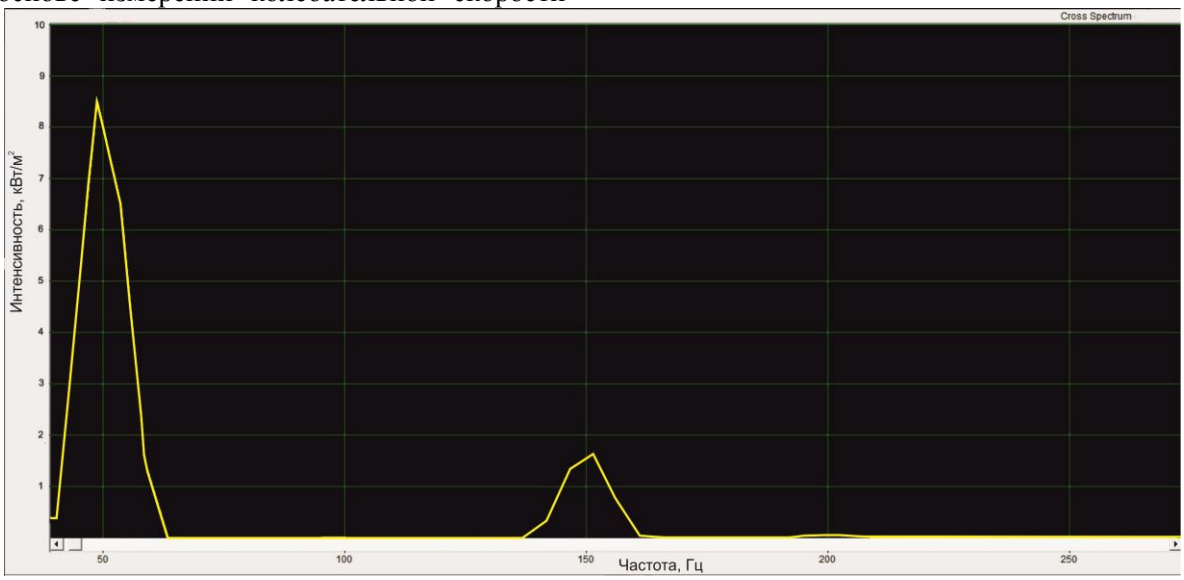


Рис. 1. Спектр активной интенсивности низкочастотного ЭМП в ближней зоне источника излучения

Проведение эколого-энергетического мониторинга состояния окружающей среды позволит определить суммарное энергетическое воздействие различных видов физических полей, объективно оценить их негативное влияние на биологические объекты, а также разработать наиболее эффективные методы защиты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зыкина Е.В., Елисеева Т.Л., Тряпицын А.Б. Экспериментальная установка для исследования влияния шума на электротехнические характеристики тела человека / Защита населения от повышенного шумового воздействия: сб. докладов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием // Санкт-Петербург, 2011. 775 с.

2. Кацай В.В. Влияние шума электрооборудования на электротехнические характеристики тела человека: дис…. канд. техн.наук.Челябинск. 2007. 109 с.

3. Графкина М.В., Свиридова Е.Ю. Экологический мониторинг инфразвуковых и электромагнитных полей транспортного потока // Приоритетные научные направления: от теории к практике. 2014. №10. С. 87-91.

4. Брюль и Къер. Интенсивность звука. Дания, 2000. 44 с.

ТРАНСПОРТ. ЭНЕРГЕТИКА

Вострикова М.А., канд. техн. наук, доц.
Краснодарский государственный университет культуры и искусств

ПРИМЕНЕНИЕ УСТАНОВОК ПОГЛОЩЕНИЯ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ (УПГВ) В СУДОВЫХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ОКСИДАМИ СЕРЫ

marishavostrikova@yandex.ru

Морской транспорт – один из важнейших компонентов общественного и экономического развития, поглощающий значительное количество ресурсов и оказывающий серьезное влияние на природную среду. Важность решения задач защиты атмосферы от вредных выбросов морских судов определяется тем, что загрязнения от судовых дизелей и котлов составляют наиболее существенную долю от всех видов транспорта. В статье рассматривается проблема снижения выбросов оксидов серы от судовых энергетических установок путем применения установок поглощения газовых выбросов (УПГВ) с двухступенчатой очисткой. Представлен разрез УПГВ и принцип его действия. Первая часть эксперимента показала высокую эффективность (процент поглощения оксидов серы составил 80-85%) технологии с предварительным поглощением оксидов в струйном аппарате. Общий процент поглощения оксидов по предлагаемой схеме очистки продуктов сгорания достигается по SO_2 – 92 %

Ключевые слова: *морские суда, выбросы, оксид серы, способы очистки.*

Введение. В настоящее время, воздействие морского транспорта на окружающую среду – актуальная проблема современного общества. При работе судовых энергетических установок в атмосферу выбрасываются выпускные газы главных двигателей и котлов, токсичность которых определяется сортом топлива и условиями его сгорания. В условиях быстрого роста мирового флота, оснащения судов высокофорсированными дизелями повышенной оборотности, а также изменение структуры топливного баланса в сторону увеличения потребления тяжелых низкокачественных топлив становится особо актуальной проблема снижения загрязнения окружающей среды оксидами серы [1].

Мировой опыт располагает большим разнообразием теоретически обоснованных способов очистки дымовых газов от диоксида серы, однако, практическое применение находят только экономически выгодные и технически несложные процессы.

Методика. Одним из перспективных способов очистки продуктов сгорания от выбросов соединений серы с судовых энергетических установок является применение установок поглощения газовых выбросов (УПГВ) с двухступенчатой очисткой [2]. Устройство (рисунок 1) служит для смешивания газов с жидкостью и используется для очистки газовых потоков в любой отрасли промышленности и энергетики.

Основная часть. Устройство представляет собой двухступенчатое смешивание газа с жидкостью. На первой ступени процесс осуществляется в струйном аппарате за счет пульсационной подачи насыщенного пара, который в процессе инжекции загрязненного потока с более низкой температурой, конденсируется и поглощает в процессе конденсации отдельные компоненты газового потока. Поглощение газов конденсатом пара происходит также на перфорированных поверхностях размещенных в диффузоре струйного аппарата коаксиально, подверженных вибровоздействию и дополнительно охлаждаемых тепловыми трубами, оребрением одного конца которых являются перфорированные поверхности. Вторая ступень служит для растворения не поглотившихся компонентов газового потока в жидкости, за счет пористого фильтра – вибрирующего и смоченного жидкостью. Процесс поглощения газа жидкостью происходит в порах смачиваемого фильтра при его вибрации. Во избежание передачи вибрации на подводящие трубопроводы для компенсации вибрации предназначены сильфоны 10. Отводящий трубопровод 11 предназначен для подачи не поглощенных конденсатом газов в сосуд 12 под пористый фильтр 13, соединённый с виброприводом штоком 14. Пористый фильтр 13 смачивается жидкостью посредством разбрызгивателя 15. Патрубок 16 служит для отвода остаточных газов. Трубопроводы 17 служат для сброса конденсата через вентиль 18, подачи жидкости на разбрызгиватель 15 и на химическую обработку через вентиль 19. Подпитка жидкостью осуществляется через вентиль 20.

Установка работает следующим образом –

в струйный аппарат 1 по подверженному вибровоздействию патрубку 3 подают насыщенный пар. Через патрубок 4 инжектируется газовый поток, например, отработавший газ теплогенерирующей установки с температурой ниже температуры насыщения пара. При перемешивании потоков в камере смешения 5 происходит конденсация насыщенного пара с поглощением (растворением) компонентов газового потока образующимся конденсатом. Газожидкостный поток направляют в диффузор 6, где происходит полная конденсация пара за счет дополнительных перфорированных поверхностей 7, охлаждаемых тепловыми трубами 8, а также за счет увеличения давления потока по ходу диффузора по сравнению с давлением соответствующим температуре насыщения. Одновременно с этим процессом происходит процесс смешения не растворившегося газа с жидкостью, то есть на пленке конденсата, образующегося на перфорированных поверхностях 7, подверженных вибровоздействию от вибропривода 9. Вибровоздействие на тепловые трубы также интенсифицирует их работу. Конденсат с растворившимися в нем газами отводят во вторую ступень установки, а нерастворившиеся газы по трубопроводу 11 направляют в сосуд 12, под пористый фильтр 13, который смачивают жидкостью через разбрызгиватель 15. Поглощение газа жидкостью происходит в порах фильтра 13, подверженного вибровоздействию. Не поглотившийся газ отводят по патрубку 16, а жидкость при полном насыщении ее газом (контролируется по величине водородного показателя pH) направляют на химическую обработку – нейтрализацию.

На рисунке 2 представлен разрез УПГВ-5 [3]. Указанная модификация представляет собой единый блок. На одном каркасе смонтированы собственно установка поглощения, водяной насос и вентилятор для удаления очищенных газовых выбросов.

Для увеличения эффективности работы установки ее фильтрующие элементы унифицированы в виде отдельных блоков, количество которых зависит от исходных концентраций оксидов и твердых частиц в дымовых газах. По поперечному сечению блоков размещаются кассеты, представляющие собой, например, многослойную сетчатую структуру.

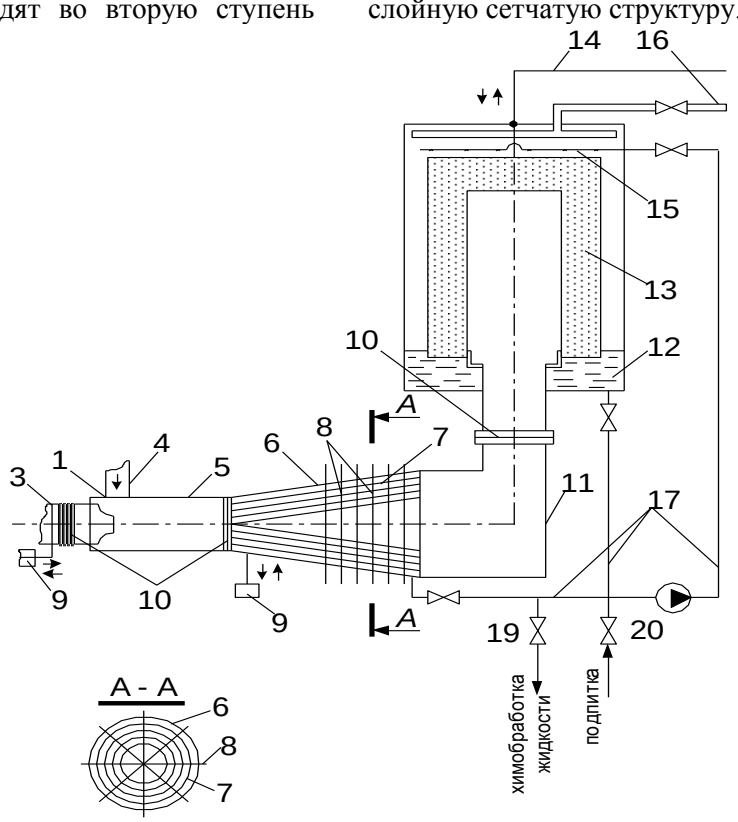


Рис.1. Комбинированное смесительное устройство: 1 – 4 - струйный аппарат; 5 – камера смешения; 6 – диффузор; 7 – перфорированные поверхности; 8 – тепловые трубы; 9 – вибропривод; 10 – сильфоны; 11,16,17 – трубопроводы; 12 – сосуд; 13 – фильтр; 14 – шток; 15 – разбрызгиватель; 18,19,20 – вентиль

Пространство между кассетами может заполняться дополнительно любым фильтровальным материалом. Количество кассет в блоках подбирается исходя из исходных концентраций оксидов и твердых частиц в дымовых газах и общего аэродинамического сопротивления УПГВ.

Принцип действия УПГВ – 5 заключается в следующем. Продукты сгорания поступают в бак-основание 1 через патрубок в верхней его

части и, контактируя с водой, предварительно заливаемой в бак, несколько охлаждаются и очищаются. Далее газы направляются в блоки для фильтров 3, заполненные кассетами 4. Одновременно в работу включается система орошения 5, представляющая собой душирующее устройство, в которое вода подается насосом 13 через задвижку 14 из бака-основания 1, и вибратор 9. Вибрация передается коробам и кассетам. Таким образом, продукты сгорания проходят через смоченные и вибрирующие кассеты противотоком навстречу стекающей воде. Кассеты представляют собой многослойные (до 10 слоев) сетчатые фильтры. Образующиеся на этих фильтрах пленки жидкости под действием вибрации обеспечивают процесс вибротурбулизации. Известно, что в этом процессе растворимость газов в воде существенно увеличивается [4]. После коробов остаточные газы дымососом 10 откачиваются из отсека 7 и направляются в дымовую трубу. Анализ дымовых газов осуществляется перед входом продуктов сгорания в бак-основание 1 и перед дымососом 10. Вода циркулирует по замкнутому контуру до насыщения растворившимися оксидами. Контроль этого процесса выполняется по величине pH воды. При достижении pH≈6 часть воды сбрасывается в дренаж и на ее место доливается свежая вода. Отбор проб воды осуществляется через штуцер 12. Вибратор представляет собой электродвигатель, вал которого выходит за обмотки статора. На обоих концах вала установлены дебалансы – грузики, смещаемые относительно центра вала. Изменение положения дебалансов позволяет задавать амплитуду колебаний, от которой существенно зависит процесс поглощения оксидов.

В реальных условиях была смонтирована УПГВ, аналогичная по конструкции УПГВ 5, но оборудованная предварительной ступенью очистки продуктов сгорания в виде струйного аппарата (рисунок 3).

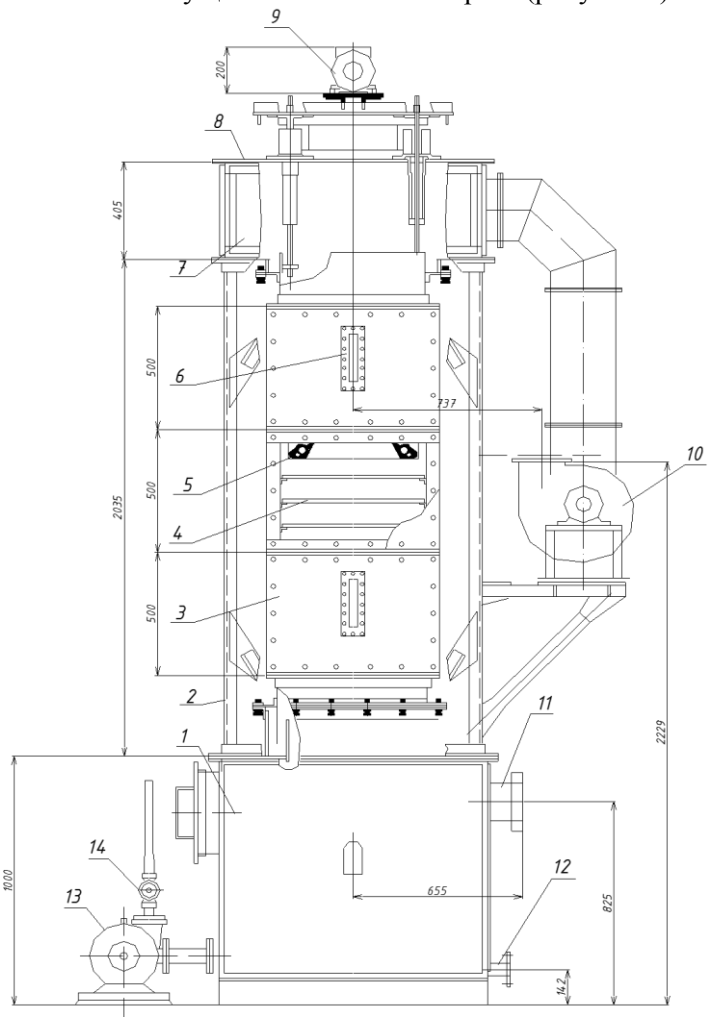


Рис. 2. Общий вид УПГВ-5: 1 – бак-основание; 2 – каркас; 3 – блок для фильтров; 4 – кассеты; 5 – система орошения; 6 – смотровое окно; 7 – короб; 8 – крышка; 9 – вибратор; 10 – дымосос; 11 – перелив; 12 – дренаж; 13 – насос; 14 – вентиль

В настоящее время проводятся испытания УПГВ. В качестве топлива используется высокосернистый мазут. Первая часть эксперимента показала высокую эффективность (процент поглощения 80-85%) вибротурбулизационной технологии с предварительным поглощением окси-

дов в струйном аппарате.

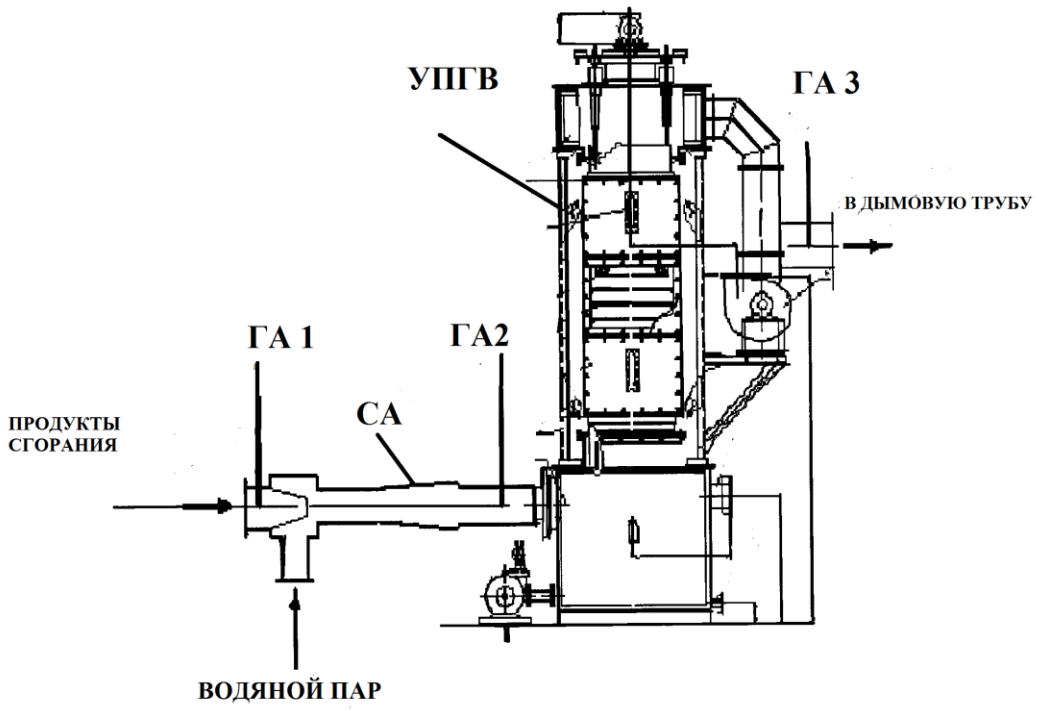


Рис. 3. Схема присоединения струйного аппарата к УПГВ 6: СА струйный аппарат; ГА1, ГА2, ГА3 – места отбора проб продуктов сгорания на газоанализатор IMR-3000P.

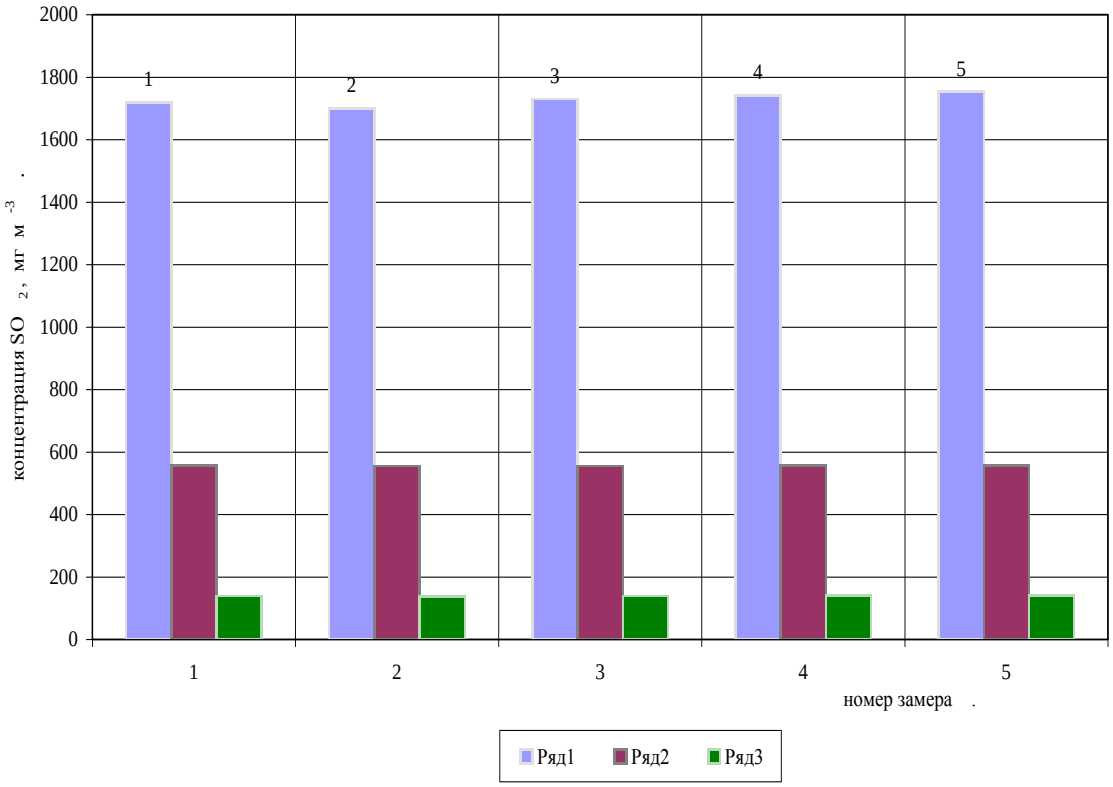


Рис. 4. Изменение концентрации SO_2 по газовому тракту в процессе испытаний УПГВ: ряд 1 – точка замера ГА 1 (до струйного аппарата); ряд 2– точка замера ГА 2 (после струйного аппарата) ; ряд 3 – точка замера ГА 3 (после УПГВ)

Выводы. Проведенные испытания показали, что в струйном аппарате при смешении продуктов сгорания и водяного пара, который направляется в приемную камеру струйного аппарата из рядом расположенного парового котла в количестве соответствующем коэффициенту инжекции, процент поглощения оксидов серы составил SO_2 – 68% (рисунок 4). После струйного аппарата газовый поток направляется в УПГВ 6, в которой поглотилось оксидов серы – 75% от

остаточной после струйного аппарата концентрации. Общий процент поглощения оксидов по предлагаемой схеме очистки продуктов сгорания достигает по SO_2 – 92 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авдевин Д.Е. Повышение экологической безопасности дизельных установок судов выбором рациональной технологии нейтрализации оксидов азота в отработавших газах: Автореф. дис. канд. техн. наук. СПб, 2003, 21 с.

2. Комиссаров К.Б. , Тарасовский А.В. , Комиссарова Т.И. , Казарян А.С. Загрязнение атмосферы сернистыми соединениями и пути снижения антропогенных газовых выбросов// Вестник СамГАПС. Самара.: СамГАПС, 2004.№1. С. 36-41.

3. Комиссаров К.Б., Лутков С.А., Филь А.В. Комплексная очистка дымовых газов теплогенерирующих установок. Монография. Ростов н/Д.: РИО ФГОУ ВПО «Морская государственная академия имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2007. 134 с.

Платонов А.А., канд. техн. наук, доц.
Московский государственный университет путей сообщения

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ДОРОЖНО-РЕЛЬСОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

paa75@yandex.ru

Установлено, что для повышения уровня безопасности функционирования специализированного железнодорожного подвижного состава целесообразно разработать классификацию дорожно-рельсовых транспортных средств. Выявлены факторы, оказывающие влияние на безопасность и эффективность работы дорожно-рельсовых транспортных средств и описывающих при этом их особенности. Раскрыты модели передвижения данных транспортных средств по железнодорожному пути. Показаны направления, позволяющие учесть в классификации параметры окружающей среды и эргономики.

Ключевые слова*: дорожно-рельсовые транспортные средства, комбинированный ход, параметры, классификация.*

В настоящее время ОАО «Российские железные дороги» продолжает уделять большое внимание такой составляющей перевозочного процесса как безопасность движения. На очередной научно-практической конференции «Безопасность движения поездов» в докладе первого вице-президента ОАО «РЖД» В.Н. Морозова отмечалось, что обеспечение безопасности движения в условиях реформирования железнодорожного транспорта остается одной из важнейших задач ОАО «РЖД», решение которой определено в качестве безусловного приоритета в Стратегии развития железнодорожного транспорта до 2030 года. При этом повышение уровня безопасности функционирования железнодорожного транспорта должно сопровождаться модернизацией соответствующих технических средств [5].

К современным техническим средствам, использование которых на сети Российских железных дорог становится всё более популярным, относится так называемая техника на комбинированном ходу (ТКХ). Особенностью ТКХ является то, что она может перемещаться по автомобильным дорогам общего пользования (в том числе, нередко – по бездорожью), а при выполнении производственных задач данная техника двигается по железнодорожным рельсам. В работе [6] для таких технических средств было предложено использовать термины «Дорожно-Рельсовые Транспортные Средства» (сокращённо ДРТС) или рельсомобили. Учитывая при этом, что в соответствии с [1], согласно масштабной инвестиционной программе закупки путевой техники, в ближайшие пять лет на сети железных дорог ОАО «РЖД» появится около 300 единиц машин на комбинированном ходу, для снижения угрозы появления в эксплуатации подвижного состава, не полностью отвечающего требованиям взаимодействия с железнодорожной инфраструктурой [3] представляется целесообразным разработать специализированную классификацию дорожно-рельсовых машин, позволяющую повысить эффективность использования подобных транспортных средств.

Анализ современных отечественных и зарубежных дорожно-рельсовых транспортных средств, а также перспективных разработок и ДРТС, существовавших с момента зарождения автомобильной промышленности [7], показал, что на общую конструкцию рельсомобилей и, как следствие, на возможность выполнения ими требуемого содержания и объёма работ надлежащего качества влияют следующие группы параметров: конструктивно-технические, комбинированного хода, окружающей среды и эргономические.

Как отмечается в [4] при иерархической системе классификации множество объектов делятся в зависимости от выбранного классификационного признака на классы (группировки), образующие I уровень. Каждый класс I уровня в соответствии со своими классификационными признаками делятся на виды (II уровень). Каждые виды II уровня в соответствии со своими классификационными признаками делятся на типы (III уровень) и т.д.

В соответствии с этим совокупность вышеуказанных параметров целесообразно разделить на пятиуровневую систему характерных признаков, влияющих в целом на безопасность и эффективность работы дорожно-рельсовых транспортных средств и описывающих при этом особенности существующих или проектируемых рельсомобилей (рис. 1).

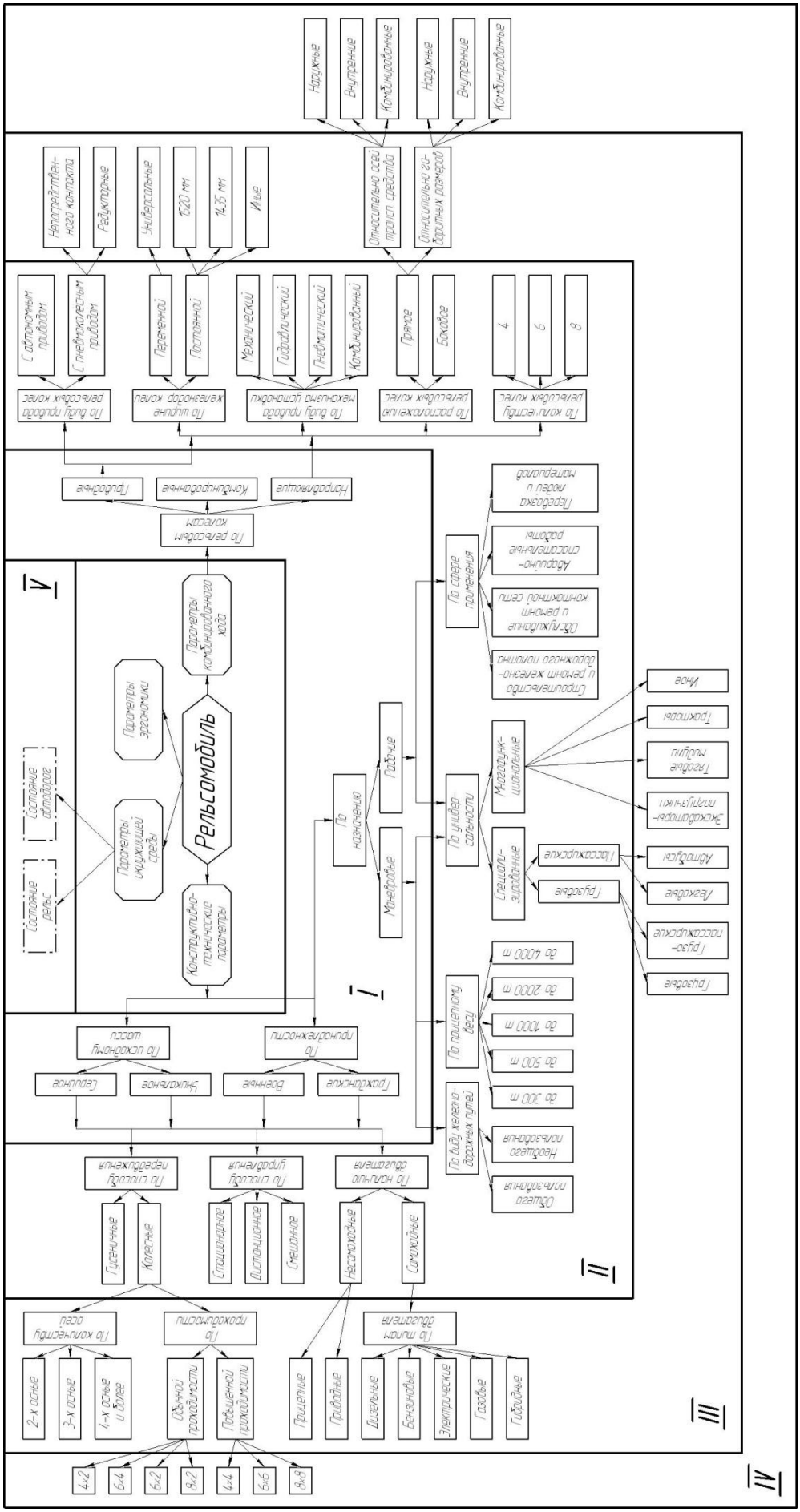


Рис. 1. Специализированная классификация рельсомобилей

Конструктивно-технические параметры, а также параметры комбинированного хода образуют основную часть классификации дорожно-рельсовых транспортных средств, создавая первый (высшей) уровень классификационных признаков ДРТС, к которым относятся особенности исходного шасси (уникальное или серийное), принадлежности (для гражданских или военных нужд), назначения (маневровые или рабочие) и специфики рельсовых колёс (приводные, направляющие или комбинированные).

Целесообразность включения именно этих классификационных признаков в первый уровень объясняется следующим. От принятого вида исходного шасси (серийное или уникальное) во многом зависят эксплуатационные возможности рельсомобилей. В случае их разработки на базе уже существующих (серийных) транспортных средств производители нередко ограничены в своих возможностях, подбирая (или принимая имеющееся) транспортное средство для конкретных видов работ, и оснащая его комбинированным ходом и необходимым оборудованием. При этом стандартные узлы и агрегаты таких преобразованных для движения по железнодорожной колее транспортных средств оказываются мало приспособленными для подобной работы, что в свою очередь отрицательно сказывается на ресурсе их работы. При производстве «уникальных» рельсомобилей, спроектированных специально для работы на железнодорожной колее, подобных проблем в эксплуатации чаще всего удаётся избежать, а сами рельсомобили нередко получаются хотя и более современными, но при этом и более дорогими.

От принадлежности рельсомобиля к гражданскому или военному ведомствам во многом зависит сфера применения ДРТС. При этом в силу своей специфики, «военные» рельсомобили могут обладать уникальными конструктивными и эксплуатационными возможностями, которые лишь в исключительных случаях могут быть применены на «гражданских» ДРТС. В целом же «военные» рельсомобили чаще всего производятся на базе существующих специализированных транспортных средств.

От требуемого назначения рельсомобиля также во многом зависит сфера его применения, а также в целом конструктивные особенности используемого шасси и комбинированного хода, реализуемые создателями для достижения наибольшей эффективности применения ДРТС. При этом опыт создания «уникальных» рельсомобилей показывает, что производитель (не ограниченный рамками существующего транспортного средства) ещё на этапе проектирования закладывает в конструкцию ДРТС необходимые производственные и потребительские характеристики, а сами транспортные средства зачастую обладают мультифункциональностью (способностью выполнять различные работы по текущему содержанию, обслуживанию и ремонту железнодорожного пути с различным сменным оборудованием). Для ДРТС, выпускаемых на базе уже существующих (серийных) транспортных средств, характерна более узкая специализация.

От принятого вида рельсовых колёс (приводных, направляющих или комбинированных) зависит конструкция комбинированного хода, используемая для передвижения рельсомобиля по железнодорожной колее. В целом, для дорожно-рельсовых транспортных средств реализовано четыре модели их передвижения по железнодорожному пути.

Первая модель – взаимодействие приводящих пневматических шин с рельсами (кинематическая пара «резиновое колесо-рельс») и направляющих металлических колёс с рельсами (кинематическая пара «рельсовое колесо-рельс»: Terberg-Zagro RR222-6×4, рис. 2, а).

Рис. 2. Модели передвижения рельсомобилей по железнодорожному пути

Вторая модель – взаимодействие пневматических шин с опорными барабанами (кинематическая пара «резиновое колесо-опорный барабан»: Doosan DX160w, рис. 2, б) или рельсовыми колёсами (кинематическая пара «резиновое колесо-рельсовое колесо»: Chieftain Barford 10, рис. 2, в) и приводящих металлических колёс с рельсами (кинематическая пара «рельсовое колесо-рельс»). При необходимости в этой модели взаимодействуют также направляющие металлические колёса с рельсами (кинематическая пара «рельсовое колесо-рельс»).

Третья модель – взаимодействие приводящих металлических колёс с рельсами (кинематическая пара «рельсовое колесо-рельс»). При необходимости в этой модели взаимодействуют также направляющие металлические колёса с рельсами (кинематическая пара «рельсовое колесо-рельс»: Philmor KOMAT'SU, рис. 2, г).

Четвёртая модель – взаимодействие направляющих металлических колёс с рельсами (кинематическая пара «рельсовое колесо-рельс»). При необходимости в этой модели взаимодействуют также пневматические шины с рельсами (кинематическая пара «резиновое колесо-рельс»: Road Rail Plant Trailer, рис. 2, д)

Анализ вышеприведённых моделей передвижения рельсомобилей по железнодорожному пути показывает следующее. В случае разработки ДРТС исключительно с направляющими рельсовыми колёсами рельсомобиль получает возможность передвижения по железнодорожной колее за счёт взаимодействия колёсного (в подавляющем большинстве случаев, пневматического) движителя с рельсами (1 модель) или за счёт внешнего воздействия на ДРТС (4 модель). Чаще всего по такой схеме разрабатываются ДРТС с размерами колеи близкими по значению к размерам железнодорожной колеи.

В случае разработки ДРТС с приводными рельсовыми колёсами рельсомобиль получает возможность передвижения по железнодорожной колее за счёт взаимодействия самих приводных рельсовых колёс с рельсами (2 и 3 модель). Чаще всего по такой схеме разрабатываются ДРТС с размерами колеи больше, чем размер железнодорожной колеи. Четвёртая модель передвижения рельсомобилей по железнодорожному пути в силу специфики создаваемых на её основе ДРТС применяется редко.

Наиболее часто применяются модели передвижения 1 и 2, при этом окончательный выбор зависит в том числе от параметров окружающей среды, в которой будет работать дорожно-рельсовое транспортное средство.

К параметрам окружающей среды, влияющим на общую эффективность и безопасность работы рельсомобилей в конкретных условиях их эксплуатации, относится общее состояние железнодорожных рельс и автомобильных дорог.

Одной из наиболее эффективных моделей передвижения рельсомобилей по железнодорожному пути, благодаря которой подобные транспортные средства получили большую популярность, является первая модель (взаимодействие пневматических шин с рельсами). По многочисленным расчетам специалистов и опыту эксплуатации коэффициент сцепления кинематической пары «резина – металл» («резиновое колесо-рельс») несравнимо лучше, чем пары «металл – металл» («рельсовое колесо-рельс»). Однако независимо от модели передвижения рельсомобилей по железнодорожному пути наибольшая эффективность их работы достигается при благоприятных условиях эксплуатации.

В реальных условиях работы рельсомобилей снег, дождь, изморозь или грязь, машинное масло на рельсах, а так же грязь на покрышках (грязные дороги в России повсеместно) могут свести преимущество кинематической пары «резина-металл» к нулю. Наличие при этом широко распространённых уклонов профиля пути с чередованием снежных и бесснежных участков и образованием на рельсах наледи приводит к переходу трения качения в кинематических парах в трение скольжения, что в свою очередь способствует сходам машины с рельс в кривых участках пути и на стрелках.

Кроме общего состояния железнодорожных рельс на эффективность и безопасность работы рельсомобилей влияет состояние автомобильных дорог.

В целом, безопасность движения представляет собой одно из важнейших потребительских свойств автомобильных дорог и характеризует надежность функционирования комплекса «водитель - автомобиль - дорога - среда» и его основных систем «дорожные условия - транспортные потоки» и «условия движения - режим движения автомобилей».

Для выполнения своего функционального назначения автомобильные дороги должны обладать необходимыми для пользователей потребительскими свойствами, главными из которых являются: обеспечиваемые дорогой скорость и уровень загрузки, способность пропускать транспортные средства с установленными осевыми нагрузками, общей массой и габаритами, экологическая и эргономическая безопасность, а также эстетические и другие свойства [8].

От потребительских свойств дорог непосредственно зависят все основные технико-экономические показатели работы транспорт-

ных средств, такие как производительность, расход топлива, износ шин, затраты на обслуживание и ремонт, себестоимость перевозок и др. Поэтому количественные значения требований к потребительским свойствам дорог прямо взаимосвязаны с основными параметрами и характеристиками самих транспортных средств, допущенных к движению по дорогам общего пользования. В целом, потребительские свойства автомобильных дорог определяются сочетанием их параметров и характеристик, инженерного оборудования и обустройства с высоким уровнем эксплуатационного содержания [2].

На эффективность работы рельсомобилей большое влияние оказывает также развитие и состояние сети автомобильных дорог. Как уже отмечалось ранее, постановка дорожно-рельсовых транспортных средств на железнодорожный путь в большинстве случаев осуществляется на железнодорожных переездах. Поэтому, в случае отсутствия развитой сети автомобильных дорог при больших расстояниях между переездами и отсутствии мест для постановки и своевременного снятия рельсомобиля с железнодорожной колеи (как, например, на территории Северной железной дороги) эксплуатация дорожно-рельсовых транспортных средств становится затруднительной.

Таким образом, учитывая многообразие рассмотренных параметров окружающей среды, при проведении классификации дорожно-рельсовых транспортных средств данные параметры были целиком отнесены к пятому (отдельному) уровню системы характерных признаков, влияющих на общую эффективность и безопасность работы рельсомобилей в конкретных условиях их эксплуатации.

На общую эффективность и безопасность работы ДРТС в конкретных условиях их эксплуатации оказывают влияние также параметры эргономики, которым зарубежные (особенно) производители рельсомобилей уделяют особое внимание.

С целью оптимизации трудовой деятельности машиниста рельсомобиля и создания для него комфортных и безопасных условий труда, ДРТС должны отвечать всем современным требованиям по эргономике. При этом одной из наиболее актуальных является задача согласования конструкции рельсомобиля с психологическими и физиологическими характеристиками человека.

В соответствии с этим, для сохранения и повышения производительности работы рельсомобиля, а также сохранения здоровья и работоспособности машиниста ДРТС, при создании или модернизации рельсомобиля должны учитываться следующие параметры эргономики: антропометрические характеристики, информативность, обитаемость и т.д.

В частности, ввиду того, что люди разных национальностей существенно различаются по своим антропометрическим характеристикам, при создании или модернизации рельсомобиля следует учитывать предполагаемую страну или регион, где будет эксплуатироваться проектируемое ДРТС. Для повышения внешней и внутренней информативности рельсомобиль должен быть выполнен с определёнными цветографическими решениями как внешней стороны кузова (раскраска, системы освещения и сигналов), так и внутренней (сигнализаторы на панели приборов). Для улучшения обитаемости рельсомобиля должны быть предусмотрены соответствующие параметры микроклимата в кабине, а также шумо- и звукоизоляция.

В целом же, учитывая многообразие параметров эргономики, при проведении классификации дорожно-рельсовых транспортных средств данные параметры также целесообразно отнести к пятому (отдельному) уровню системы характерных признаков, влияющих на общую эффективность и безопасность работы рельсомобилей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балдин В.Л. Перспективные направления развития путевой техники // Евразия-Вести: транспортная газета. 2013. №8. С. 13.

2. Волков В.С., Филатов Г.М. Проблемы гибридных автомобилей в условиях российских дорог // Моделирование систем и процессов. 2012. № 2. С. 34-36.

3. Высокое качество приобретаемой продукции – основа безопасности железнодорожного транспорта // Евразия-Вести: транспортная газета. 2009. №4. С. 6.

4. Макарова Н.В. Информатика. М.: Финансы и статистика, 2007. 768 с.

5. Морозов В.Н. Безопасность движения – важнейшая задача ОАО «РЖД» // Евразия-Вести: транспортная газета. М.: Стратим-ПКП. 2012. №1. С. 2-3.

6. Платонов А.А. Унификация названий транспортных средств на комбинированном ходу // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. С. 224.

7. Рубец А.Д. История автомобильного транспорта в России. М.: ЭКСМО, 2008. 304 с.

8. Справочная энциклопедия дорожника. Том II. Ремонт и содержание автомобильных дорог / Под ред. А.П. Васильева. М.: ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР», 2004. – 756 с.

Аль Зухаири Али Мохаммед, аспирант,
Нестеров М.Н., канд. техн. наук, проф.,
Виноградов А.А., канд. техн. наук, проф.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ НАКОПЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РЕЖИМОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 11кВ ИРАКА

alimk22@yahoo.com

Большинство систем водоснабжения населения питьевой водой имеют в своем составе водонапорные сооружения и виде резервуаров большой ёмкости, обеспечивающих транспорт воды по водопроводным сетям. В городской инфраструктуре водопроводные сети и распределительные электрические сети 11 кВ систем электроснабжения расположены на небольшом расстоянии друг от друга. В работе предлагается использовать потенциальную энергию воды водонапорных башен для повышения качества электрической энергии распределительных электрических сетей путем установки гидравлических мини турбин, соединенных с генераторами, что позволит получить необходимые активную и реактивную мощность для оптимального регулирования режимов работы систем электроснабжения 11 кВ.

Ключевые слова: *водоснабжения, резервуаров, водопроводные сети, гидравлических мини турбин, реактивную мощность.*

1.Гидроэлектрическая станция (миро ГЭС)

Гидроэлектрическая станция, комплекс сооружений и оборудования, посредством которых энергия потока воды преобразуется в электрическую энергию. Микро ГЭС состоит из последовательной цепи гидротехнических сооружений, обеспечивающих необходимое давление потока воды и создание напора и энергетического оборудования, преобразующего энергию движущейся под напором воды в механическую энергию вращения, которая, в свою очередь, преобразуется в электрическую энергию [1,2]. Гидроэнергетический ресурс микро ГЭС можно оценить по ее располагаемой мощности. Мощность является функцией гидравлического напора и скорости потока воды. Статический напор пропорционален разнице в высоте, с которой падает вода. Динамический напор связан со скоростью движения воды. Каждая единица массы воды может выполнить работу пропорциональную ее весу и напору, активная мощность всего гидроагрегата определяется по формуле:

$$P_e = \eta_b \rho Q g H_b \qquad (1)$$

где P_e – активная мощность кВт; η_b – коэффициент преобразования гидротурбины, равный 8.5 кН/м^3; ρ – плотность воды кг/м3; Q – расход м^3/сек; g – ускорение силы тяжести м/сек^2; H_b – напор, м, или

$$P_e = Q.H_b.\eta_b \qquad (2)$$

2.Систем накопления питьевой воды

Система накопления питьевой воды в городах состоит из нескольких компонентов. Насосы берут воду из рек, бассейнов обеззараживания, и через фильтры перекачивают воду в город, заполняя высокие водонапорные резервуары водопроводных сетей. Работа систем водоснабжения зависит от давления воды и перепада высот между водопроводными сетями и резервуарами воды рис 3

В этой работе мы проведем расчет расхода воды для резервуара, в зависимости от его высоты и объема, потому что это играет важную роль в системе получения питьевой воды.

Высота водонапорной башни может быть определена по пьезометрическому графику как разность отметок пьезометрического напора и геодезической высоты в месте установки водонапорной башни или рассчитана по формуле:

$$H_{вб} = Z_{дт} - Z_{вб} + H_{св} + \sum h_{дт-вб} \qquad (3)$$

где $Z_{дт}$ – отметка поверхности земли в рассматриваемой точке, м; $Z_{вб}$ – то же у водонапорной башни, м; $H_{св}$ – свободный напор в рассматриваемой точке, зависящий от этажности застройки, м; $\sum h_{дт-вб}$ – суммарные потери напора на участке от башни до рассматриваемой точки, м.

Объем бака водонапорной башни складывается из регулирующего объема воды и десятиминутного запаса ее на случай тушения пожара:

$$W_б = W_{рег} + W_{пож} + W_{С.Н.} \qquad (4)$$

где $W_{рег}$ – регулирующий объем, м^3; $W_{пож}$ – неприкосновенный запас воды на тушение пожара, м; $W_{С.Н.}$ – объем воды на собственные нужды водоочистной станции (промывка фильтров или контактных осветлителей, приготовление растворов реагентов и т.д.), м^3.

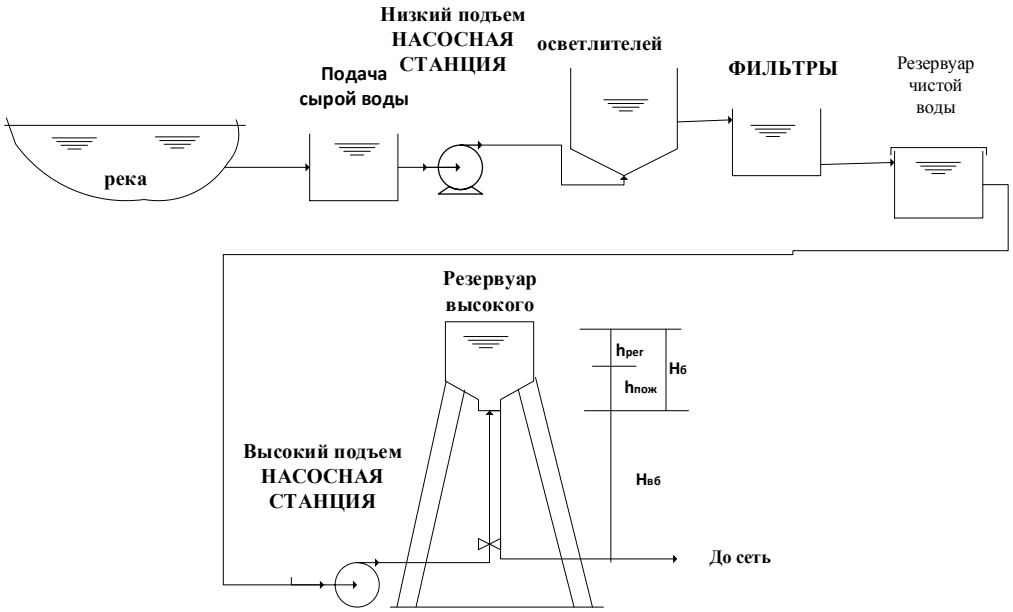


Рис.1. Система водопроводной сети с использование в качестве источника реки

Регулирующий объем резервуара $W_{рег}$ можно найти:

- по таблицам подачи воды очистными сооружениями водопровода и отбора воды насосами второго подъема (НС-II) в течение суток;
- по совмещенному графику поступления воды в резервуар и забора воды насосами второго подъема для подачи в башню

$$W_{рег} = (0{,}5..1{,}0) \cdot Q_H, \quad (5)$$

где Q_H – подача воды насосами НС-II, м^3/ч.

Пожарный объем воды в резервуарах определяется из условия обеспечения:

- пожаротушения из наружных гидрантов и внутренних пожарных кранов;
- специальных средств пожаротушения (спринклеров, дренчеров и др.), не имеющих собственных резервуаров;
- максимальных хозяйственно-питьевых и производственных нужд на весь период пожаротушения.

Неприкосновенный противопожарный объем $W_{пож}$ рассчитывается из условия тушения расчетного количества одновременных пожаров и в течение всего нормативного времени тушения пожара $T_{пож}$. Тогда:

$$W_{пож} = 3{,}6 \cdot n \cdot T_{пож} \cdot Q_{пож1} \quad (6)$$

где $Q_{пож1}$ – расход воды на тушение одного пожара, л/с; n – расчетное количество пожаров.; $T_{пож}$ – нормативное время тушения пожара, T= 3 ч.

Например, проект водопроводной сети города Бакуба:

- проектная мощность 3000 м3 / ч;
- резервуар для воды № 2;
- электрические насосы поднимают воду в резервуар в количестве 500 м^3/ ч;
- численность населения 500 000 человек.

Таблица 1

Средняя скорость выхода воды при тушении пожара

п/п	Численность насе-ления	Средний расход воды, м^3/с
1	До 5000	20-30
2	5000-10000	25-35
3	10000-20000	30-40
4	20000-30000	35-45
5	30000-50000	40-50
6	50000-100000	45-75
7	более 200000	50-100

Используя уравнение (5) для расчета $W_{рег}$ получим

$$W_{рег} = (0{,}5 \ldots .1{,}0) \cdot Q_H$$

$$W_{рег} = 0{,}5 \cdot 500 = \frac{250\ м^3}{ч},$$

Используем уравнение (6) для расчета количества $W_{пож}$

$$W_{пож} = 3{,}6 \cdot n \cdot T_{пож} \cdot Q_{пож1}$$

$$W_{пож} = 3{,}6 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 75 = 1620\ м^3$$

Используем уравнение (4) для расчета количества $W_б$

$$W_б = W_{рег} + W_{пож} + W_{С.Н.}$$

$$W_б = 4500 + 1620 + 0 = 6120\ м^3$$

3.Пример использования водопроводных сетей для улучшения режима электрических распределительных сетей 11 кВ

Необходимое оборудование: 1 – микрогидротурбина, 2 – генератор постоянного тока, 3 – батареи, 4 – инвертор,

5 – трансформатор. На (рис.2) показана схема подключения указанного оборудования.

Использование электроэнергии от водопроводных сетей не только улучшает режим работы электрической систем, но и дает возможность получения экологически чистой энергии [3,4]. Так же это схема позволяет уменьшить стоимость производства электроэнергии [5-7] и обеспечить статическую устойчивость и реализуемость установившегося режима сети [11].

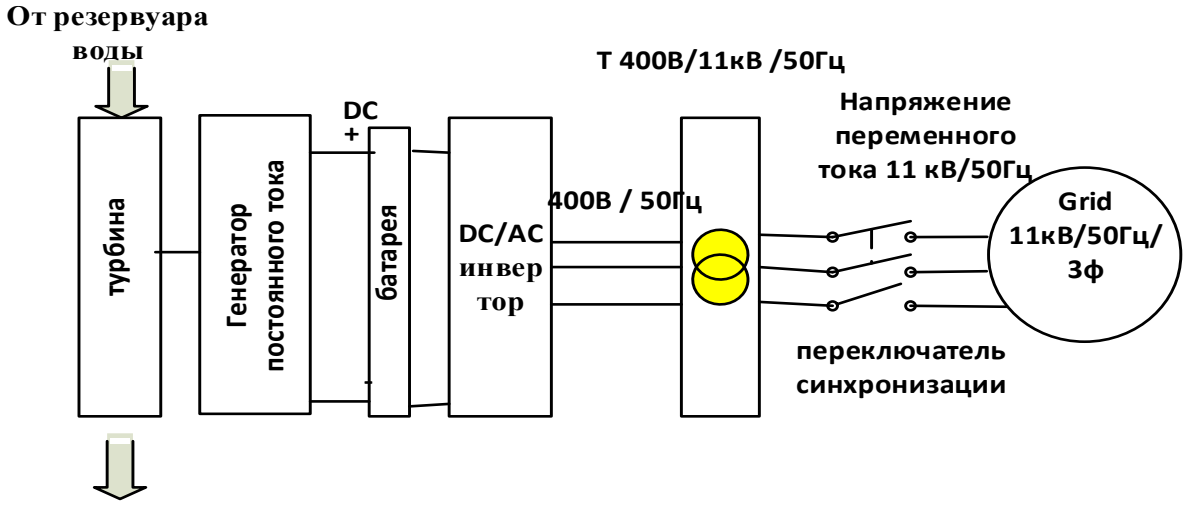


Рис. 2. Использования водопроводных сетей для улучшения режима работы электрических распределительных сетей 11 кВ

4.Расчет количества электрической энергии, полученной при использовании водопроводной сети

Высота резервуара для воды составляет 30-40 метров (рис. 3). Резервуары подключены к системам водоснабжения трубами различных диаметров (300 - 700 мм). В табл. 2 даны диаметры таких труб и соответствующий этому диаметру расход воды. Используя уравнения (1), (2) можно вычислить располагаемую мощность установки на основе генератора постоянного тока и инвертора.

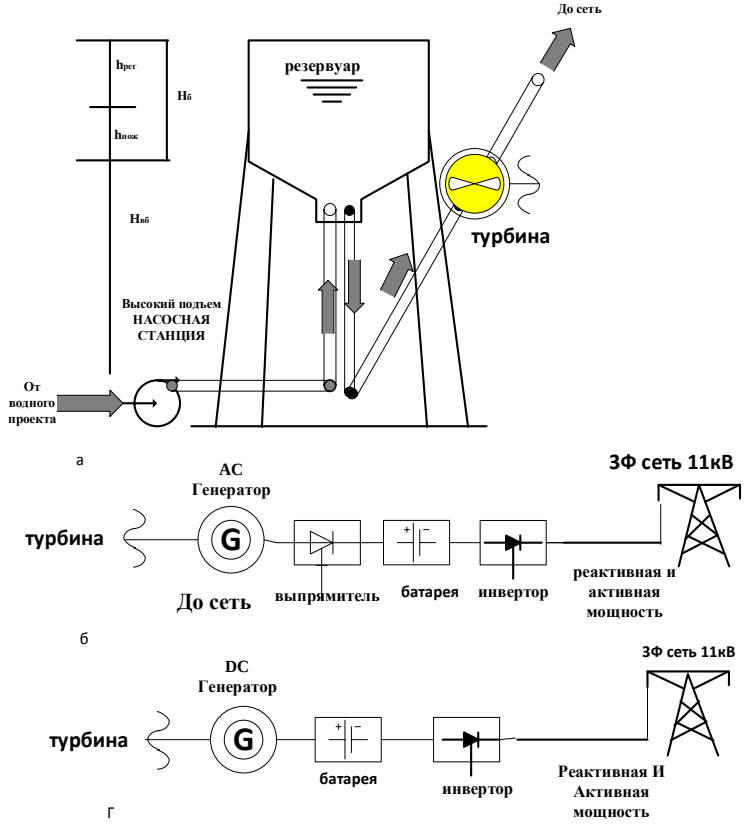


Рис. 3. Использование резервуара водопроводной сети для улучшения электрической сети (а), с генератором переменного тока (б), с генератор постоянного тока (г)

Таблица 2

Расход воды в соответствии с диаметром трубы

	Диаметр трубы, мм	Расход воды, $м^3/ч$
1	300	277,75
2	350	512,75
3	400	683,75
4	450	863,5
5	500	1061,5
6	600	1511,25
7	700	2087
8	800	2735
9	900	3118,5
10	1000	4228
11	1200	6117,5

Из данных табл. 2 можно рассчитать количество воды, которое может пройти в секунду. Высота резервуара h=30 м, η_b– коэффициент преобразования турбины, равный 8.5 кН/м^3. Рассмотрим пример, когда труба имеет диаметр 500 мм.

Из табл.2 Q = 1061,5 $м^3/ч$ = 0,3 $м^3/с$.

Используя уравнение (2) получим:

$$P = 0{,}3 \cdot 30 \cdot 8{,}5 = 76{,}5 \text{ кВт}$$

Системы водоснабжения в Ираке содержат большое количество резервуаров для воды, установленных практически по всей территории.

В местах, примыкающих к резервуарам воды, для улучшения показателей качества электрической энергии и обеспечения ее рекуперации ставят генераторы, приводимые в движение микро гидротурбинами (рис. 4). Давление воды в сети равно примерно 1-5 Бар. В момент начала работы водопроводной сети закрывается кран № 1 и открываются краны № 2, 3. При этом турбина и генератор начинают работать. Генератор позволяет получать как активную, так и реактивную мощность. В табл. 3 рассчитаны значения активной и реактивной мощности, которые могут быть получены при различных диаметрах трубы при давлении воды в 2 Бар.

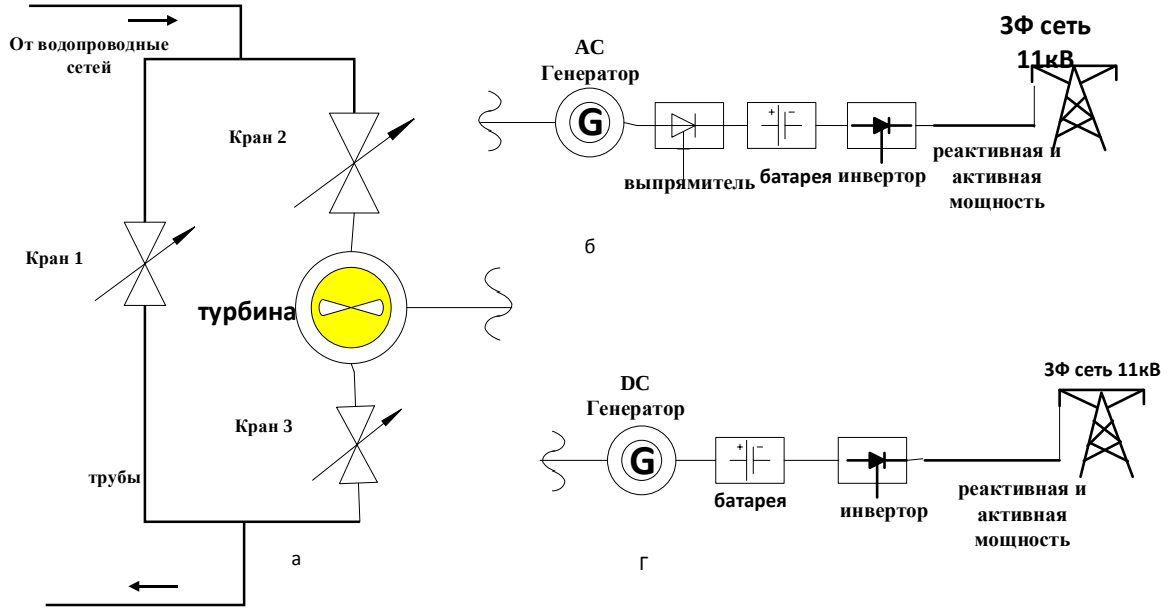


Рис . 4. Использование водопроводной сети для улучшения режима электрической сети: (б) - с генератором переменного тока; (г) - с генератором постоянного тока

Таблица 3

Количество электроэнергии, произведенной из каждой трубы для расчетного давления воды 2 Бар

$^{п}/_{п}$	Диаметр трубы , мм	$м^3/ч$	Q, кВар	P, кВт	Мощность генератора постоянного тока кВА
1	300	277,75	9,836978	13,11597	15
2	350	512,75	18,15989	24,21319	30
3	400	683,75	24,21614	32,28819	35
4	450	863,5	30,58229	40,77639	50
5	500	1061,5	37,59479	50,12639	60
6	600	1511,25	53,52344	71,36458	85
7	700	2087	73,91459	98,55278	120
8	800	2735	96,8646	129,1528	150
9	900	3118,5	110,4469	147,2625	170
10	1000	4228	149,7417	199,6556	240
11	1200	6117,5	216,6614	288,8819	350

Рассмотрим линию электропередачи 11 кВ длинной 8 км, отходящую от электрической подстанции 33/11 кВ, с заданными электрическими нагрузками (рис.5). Напряжение в конце линии не соответствует требованиям, установленным стандартом на его качество. Для улучшения показателей качества электроэнергии можно использовать водопроводную сеть, проложенную параллельно этой линии. После подключения микро гидротурбины, генератора, батареи, инвертора, трансформатора (Рис. 4) и расчета нового установившегося режима линии по программе моделирования ETAP [8] было выявлено, что предложенный способ использования системы водоснабжения улучшает показатели качества напряжения и баланса реактивной мощности в сети, обеспечивая заданные стандартом показатели.

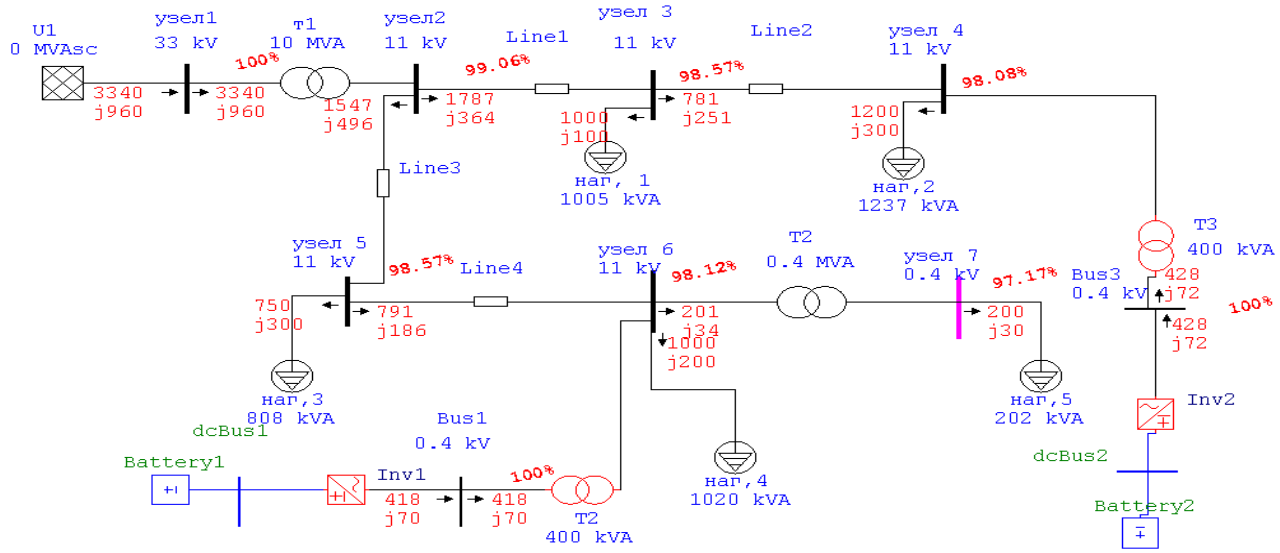
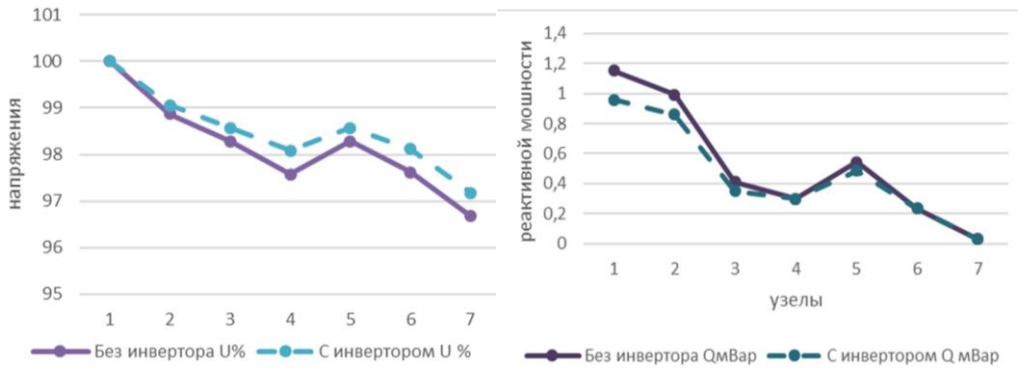


Рис. 5. Рассчитанные с использованиемпрограммы ETAP параметры линии11 кВ

Таблица 4

Значения контролируемых параметров линии электропередачи 11 кВ до и после использования предложенной схемы

узлы	полная мощность нагрузки	мощность инвертора	без инвертора	с инвертором	отклонение напряжения	без инвертора	с инвертором	снижение реактивной мощности, Мвар
	кВА	кВт	U%	U %	ΔU %	Q Мвар	Q Мвар	ΔQ Мвар
1	0		100	100	0	1,151	0,96	0,191
2	0		98,87	99,06	-0,19	0,994	0,86	0,134
3	1005		98,28	98,57	-0,29	0,412	0,351	0,061
4	1237	20	97,57	98,08	-0,51	0,3	0,3	0
5	808		98,28	98,57	-0,29	0,545	0,486	0,059
6	1020	20	97,62	98,12	-0,5	0,234	0,234	0
7	202		96,67	97,17	-0,5	0,03	0,03	0



(а) (б)

Рис. 6. Изменение напряжения и реактивной мощности без учета и с учетом предложенной схемы использования системы водоснабжения: (а) – напряжение; (б) – реактивная м

Результаты показывают, что использование предложенной схемы уменьшает падение напряжения на 0,5 %, уменьшаются потери активной мощности в сети на 0,8 %, а также снижаются потери реактивной мощностью на 0,2 % , что согласуется с результатами, опубликованными в работах [9,10].

благодарность

Кафедра электроэнергетики выражает благодарность правительству республики Ирак за сотрудничество в сфере образования. А также хотелось бы выразить особую благадарность Минстерству образвания республики Ирак, и бюро культуры, в частност,и Аль Зкхаири Али Мохаммед Кадхим (республики Ирак). Он проявляет себя активным студентом, участвующим в общественной жизни кафедры и университета.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кабышев А.В., Компенсация, Реактивной мощности в электроустановках промышленных предприятий, Томского политехнического университета, 2012.
2. Липкин В.И., Богомбаев Э.С., Микрогидроэлектростанции пособие по применению, Бишкек, 2007.
3. Dr. Suad Ibrahim Shahl - Synchronous generators, www.e-bookpdf.org [Электронный ресурс]
4. Heydt G., Kalsi S., Kyriakides E., A short course on synchronous machines and synchronous condensers, Arizona State University American Superconductor, 2003.
5. Adam Adamkowski, Essential methods of SHP efficiency testing. Testing hydraulic performance of water turbines, Institute of Fluid Flow-Machinery – Gdansk, POLAND.
6. Fang Lin Luo, Advanced DC/AC Inverters: Applications in Renewable Energy, Fang Lin Luoand Hong Y
7. Зацепин Е.П., Косолапов А.Б.. Перспективы развития распределенной генерации с использованием мини-ГЭС в центральном черноземье // Вести высших учебных заведений черноземья. №2(24). 2011.
8. Программа etap, www.etap.com. [Электронный ресурс].
9. Виноградов А.А., Духанин С.А., Проблемы энергосбережения в ЖКХ городов и районов на примере города Белгорода, Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Материалы 67-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР 2009 года. Самара, Изд-во Самарского государственного архитеурно-строительного университета. 2010. С.660-662.
10. Виноградов А. А., Нестеров М.Н., Сапрыка А.В., Сапрыка В.А., Анализ электропотребления с учетом качества электрической энергии в сетях переменного тока г. Белгорода, Теплотехника и электроэнергетика. Международный журнал. № 3(15). 11. 2008. С. 49-56.
11. Виноградов А.А., Нестеров М.Н. Неоднозачность решения уравнений установившегося режима простой электрической системы переменного тока // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. №11. 2005. С. 6-8.

СОЦИАЛЬНЫЕ, ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Садомова Н. И., канд. пед. наук, доц.
Российский государственный социальный университет

ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ-ДИЗАЙНЕРОВ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ СОЗДАНИЯ ЦВЕТОВОГО СТРОЯ КОМПОЗИЦИИ

sadomova09@yandex.ru

Цвет – важнейшее художественно-выразительное средство, которым необходимо овладеть дизайнеру для его профессиональной деятельности. В статье рассматривается разработанная для студентов система упражнений, направленная на формирование умений и навыков, необходимых для создания цветового строя композиции. Выделены цветовые умения и навыки, в том числе базовые.

Ключевые слова: *цвет, умения, методическая система, упражнения, декоративная живопись, абстрактная живопись, гармония, дисгармония, колорит.*

Окружающее человека визуальное пространство включает множество разнообразных объектов, созданных руками человека, составляющих различные композиции. Существует три основных вида композиции: фронтальная, объемная, глубинно-пространственная, имеющие в своей основе ряд выразительных средств и подчиняющиеся определенным законам. Изучение законов композиции дает профессиональную подготовку, без которой невозможна грамотная работа. Для построения композиции как в живописи, так и в дизайне, декоративно-прикладном искусстве, книжной графике, цвет – важнейшее художественно-выразительное средство, способ передачи замысла автора, а также средство самовыражения личности, понимания окружающего мира. Основу выразительности цветового строя определяет комбинация цветов. В широком смысле слова цветовое сочетание выполняет функции не только декоративную, но эмоционально-содержательную и даже мировоззренческую.

В научной литературе накоплены определенные данные в области психологии и физиологии восприятия цвета, цветоведения. Особый интерес представляют труды А.А. Алексеева, Л.С. Выготского, А.С. Зайцева, В.П. Зинченко И. Иттена, В. Оствальда, Б.М. Теплова, П.А. Шеварева. Среди диссертационных исследований художников-педагогов следует выделить разработанные Т.В. Болычевой, Е.В. Ворониной, М.С. Золотых, Ю.В. Коробко, О.В. Новоселовой, Д.М. Оверчук, Н.К. Прониной. Теория цвета требует более глубокого и всестороннего изучения в высшей школе, внедрения инновационных методов [1-2], существует также определенная оторванность теории от практики [3-4]. Каждое теоретическое положение должно подтверждаться практическими упражнениями, способствующими формированию цветовых умений и навыков. Была разработана методическая система для обучения дизайнеров, которая основана на тесной взаимосвязи теоретического материала и практики, вобравшая в себя также и опыт художников. Большое внимание вопросам колорита, цветового решения художественных произведений уделяли известные мастера изобразительного искусства: Леонардо да Винчи, Ван Гог, Эжен Делакруа, Н.П. Крымов, Г.К. Савицкий, К.Ф. Юон и многие другие. Эжен Делакруа был не только блестящим художником-колористом, но и оставил значительный теоретический материал научно-обоснованных рекомендаций по теории цвета. После знакомства с произведениями Тернера и Констебля Делакруа стал постоянно пользоваться техникой мелких мазков, накладывая их в виде штрихов (штриховая техника). Делакруа считал, что цвет тени и света окрашивается в контрастные цвета, о чем писали и многие импрессионисты. Однако чистые цвета гармонизировать сложнее, чем смешанные, усложненные. Особенно помогала Делакруа в решении колористических задач палитра, которую он тщательно подготавливал, разрабатывая колористический строй будущей картины. Большое значение подготовке непосредственно на палитре цветовой гаммы уделяли К. Коровин, К.Ф. Юон и др. К сожалению, студенты зачастую небрежно относятся к этому вопросу, а некоторые пытаются писать даже в плотной технике, например, гуашью, без палитры. Есть отдельные художники, не использующие палитру в своей творческой работе, однако их опыт и индивидуальные предпочтения не могут быть основой всего учебного процесса, а используются лишь в некоторых случаях. Без умения организовывать палитру на основе цветоведческих знаний нет качественного обучения [5]. Это одно из необходимых умений для студентов-дизайнеров. Также нужно владеть разными приемами смешивания

красок: механическим и путем наложения одного красочного слоя поверх другого. Особенно необходимо учитывать накопленный многими поколениями художников и ученых опыт построения цветовой гармонии. Создатель нормативной теории цветовой гармонии Вильгельм Оствальд полагал, что гармоничными являются все цвета, содержащие равное количество белого или черного цвета. Из остальных более гармоничны цвета, которые отстают друг от друга на цветовом круге на равное количество интервалов. Классификация цветовых гармоний Б.М.Теплова и П.А. Шеварова состоит из четырех основных видов: однотонная (построена на одном главном цвете или группе близко родственных цветов); полярная (основана на противопоставлении двух противоположных цветов, как бы имеющая в основе две однотонные гармонии); трехцветная; многоцветная. Брюкке выделял четыре типа цветовой гармонии: изохромия (композиция в одном тоне), хомеохромия (композиция в пределах малого интервала цветотонов), мерохромия (композиция, где цветотона подчинены одному главному тону), пойкилохромия (композиция, где осуществляется полное дробление цветовых масс, большое разнообразие цвета). На основе этих классификаций можно получить шесть типов цветовой гармонии, которыми практически можно описать все многообразие цветовых решений в практике мировой живописи. Каждый из этих типов необходимо изучить студентам-дизайнерам. Для приобретения умения изменять среду путем создания цветовых сочетаний нужны базовые цветовые умения и навыки, которые делятся на две группы. Это, в первую очередь, собственно базовые цветовые умения, а также базовые композиционные умения. К тому же необходимо в определенной мере владеть техникой и технологией живописи, в первую очередь акварельной и гуашевой, а также пастельной. В технике пастели наиболее наглядно проявляется отличие штриховой техники от бесштриховой, растирочной. Так как уровни подготовки студенческих групп и каждого студента в частности неодинаковы, то на первых занятиях наряду с изучением основ цветоведения возможно оттачивание технических навыков, применение определенных приемов – отмывок, заливок и т.д. Технические упражнения полезно задавать в качестве самостоятельной работы. Изучение теоретического материала должно подтверждаться практическими работами, наиболее полезно ведение иллюстративного конспекта. Сразу после теоретического положения в альбоме выполняется схематическое упражнение, техническое или композиционное. Например, можно схематично приблизительно отразить альбедо поверхности какого-либо предмета, выполнить лессировку и зарисовать схему субтрактивного смешения цветов на ее основе и т.п. Не стоит давать готовые решения, надо вводить элементы проблемного обучения. Перед тем как выполнить задание по созданию определенного цвета тремя способами: путем механического смешения красок, способом лессировки и пуантилистическим методом, лучше изобразить схематично эти процессы и определить предполагаемый цвет, затем сравнить с практическим результатом. Изображения-схемы монохроматических цветов и сложных, схемы механического смешения красок на основе данных об их составе, схематическое изображение основных законов смешения цветов – неполный перечень возможных упражнений. Все это способствует более глубокому пониманию происходящих процессов и прогнозированию результатов смешения цветов. Параллельно с изучением физической основы цвета можно создавать несложные сочетания определенных цветов, или цветовые схемы, константные и вариативные. В вариативной цветовой схеме надо выделить основные, второстепенные и добавочные цвета. Первоначально в задании на определенную ассоциацию студент сам выбирает цвета, а затем проводится анализ, по результатам которого определяются основные и другие цвета для этой ассоциации. Впоследствии предлагаются более сложные упражнения, начинается формирование более сложных навыков. Среди базовых аналитических и практических цветовых умений можно выделить самые важные: умение разбираться в физической основе цвета, умение определять и передавать цветовой тон, насыщенность и светлоту (как в результате механического смешивания красок, так путем наложения одного красочного слоя поверх другого), умение организовывать палитру, умение строить соотношение света и тени в разных системах (на основе контрастных цветов, по теплохолодности и т.д.), умение определять и учитывать функции цвета (эстетическую, утилитарную, гедонистическую, целебную, символическую, информационную, суггестивную, визуальную, сакральную, стимулирующую, диагностико-прогностическую). Композиционные умения предполагают осознанное целенаправленное использование таких категорий, как ритм, равновесие, динамика, статика, симметрия, асимметрия, масштаб, масштабность, пропорция, контраст, нюанс и т.д. В композиции можно выделить несколько аналитических уровней. Вышеперечисленные категории применяются на всех уровнях (структурах) композиции: на линейном, светотеневом, цветовом. Линейный уровень композиции является как бы остовом, структурой безотносительно к цвету. Он может быть как контурным, так и линейно-

обобщенным. Контурный линейный уровень передает контуры изображенных объектов, а линейно-обобщенный может быть разных видов. Если рассматривать лежащие в основе реалистических картин геометрические фигуры, этот уровень можно охарактеризовать как линейно-геометрический. Линейно-динамический уровень отражает движение масс в картине. Светотеневой (тональный) уровень предполагает ахроматическое выражение композиции, т. е. отражает только светлоту цвета. По цветотоновому уровню можно судить о цветовых тонах композиции. Цветовой уровень многофигурной реалистической композиции наиболее сложен, абстрактной – более подвержен цветовому анализу, не зависит от восприятия сюжета. Интересно взаимодействие разных уровней композиции, что можно предложить для изучения студентам. Также создание цветовой композиции может основываться на определенном уровне, или структуре. Например, задано линейное движение масс (линейно-динамический уровень), и его можно как усилить тоном, цветом, так и ослабить. Создание композиции по заданной структуре не только не сковывает творческой инициативы студентов, но и расширяет диапазон решений, заставляет не применять штампы, а искать новые решения, изучать новые приемы и обогащать свой арсенал, понимать основы применения цвета.

Необходимо уделить внимание формированию более сложных цветовых умений, например, умению определять средний композиционный тон или общую цветовую суммарность. В своих исследованиях И. Иттен [6] отмечал, что человеческий глаз воспринимает гармонию, если общая цветовая суммарность приближена к среднесерому цвету. Для определения этой суммарности сначала целесообразно определить цветовые композиционные массы, это легче сделать в абстрактных и декоративных работах, особенно на начальных этапах обучения. Для построения цветового изображения большое значение имеет способность цветовой композиции создавать собственный рисунок за счет светлоты, цветового тона и насыщенности. Таким образом, необходимо развивать у студентов-дизайнеров следующие умения: умение создавать единство с многообразием, т.е. включать в цветовое решение первоначальные элементы цветовой области; умение создавать разнообразие светотоновых отношений; умение создавать разнообразие цветотоновых отношений; умение создавать равновесие тонов путем организации тонового ритма; умение использовать плавные тоновые переходы, особенно при наличии множества тонов; умение применять яркие тона в небольшом объеме в тех местах, на которые в первую очередь надо направить внимание. А также умение осознанно создавать ассоциативные, дисгармоничные по цвету композиции, начиная с подбора дисгармоничного сочетания цвета. Для этого прежде всего необходимо поставить цель, например, привлечение внимания, создание впечатления эклектичности, возбуждения и т.д. Полезно исследовать модификацию цветовой моды под влиянием субкультур, например, особенности панк-моды. Кроме изучения цветовых предпочтений различных современных целевых аудиторий, необходимо уделить внимание религиозным и историческим аспектам, цветовой культуре древних цивилизаций, что должно подкрепляться заданиями по выполнению небольших цветовых композиций. Подобные задания нужны и для изучения цветовых систем основных художественных направлений. Индивидуальные цветовые предпочтения исследовал И. Иттен, он заметил связь между предпочитаемыми студентами цветами и их обликом [7], и рекомендовал учитывать это в задаваемых композициях. Искусствовед Г. Рид отмечал восемь типов восприятия, а в связи с этим и склонностей к тем или иным пластическим решениям: органический, то есть когда человек как бы сливается с самим объектом работы; импрессионистический, когда человек воспроизводит свои ощущения, рожденные от «столкновения» с объектом; ритмический, когда ощущается в первую очередь ритмическая повторяемость форм и мотивов; структурный, когда изображение воспринимается сквозь призму самых основных линий построения; перечисляющий, когда художник честно регистрирует все видимое в деталях; хаотический, осязательный, когда искусство вызывает желание потрогать, передает осязательные ощущения; декоративный; образный, когда художник разрабатывает вымышленную тему. Ряд заданий на свободную тему и на ассоциативное восприятие цвета помогает выявить соответствующий тип, и давать оценку на этом основании. Для каждого типа восприятия более удачным будет выполнение и соответствующего ему задания.

На эстетическую оценку цветовой композиции влияет несколько факторов: форма цветового пятна, его фактура, пространственное положение, содержательная обоснованность, и в первую очередь, сама комбинация цветов [8]. Поэтому целесообразно начинать учебные упражнения с изучения абстрактных цветовых сочетаний, а упражнения на остальные факторы, такие как содержательная обоснованность и др., вводить после или параллельно. При исследова-

нии комбинации цветовых сочетаний должны рассматриваться в первую очередь гармоничные сочетания. Однако и упражнения на дисгармоничные сочетания также необходимы, особенно аналитические. Так как воздействие цвета на зрителя зависит от композиции, то очень полезно введение композиционных приемов, особенно приемов декоративной композиции. В работах декоративной направленности важно развивать умение ритм рисунка сочетать с цветовым ритмом по всем трем характеристикам цвета. Совмещение в задании определенной цветовой схемы и декоративного приема способствует также развитию комбинаторных умений и творческих способностей. Благодаря продуманной системе обучения дизайнеров, формирующей у них умения и навыки построения композиции в цвете, повышается уровень их профессиональной подготовки, что очень актуально, так как в современном обществе организацией визуального пространства должны заниматься высокопрофессиональные специалисты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шаляпин, О.В. Инновационные модели обучения в художественном образовании // Педагогическая конференция по вопросам совершенствования деятельности образовательных учреждений культуры и искусства Томской области «Традиции и инновации художественного образования в Томской области»: сб. док.: в 2 ч. - Томск, 2008. Ч.1. С. 19-21.

2. Шаляпинт О.В. Перспективы российского образования // 1-ая региональная педагогическая конференция «Инновационные формы и методы в системе художественного образования (ИЗО)»: сб. док.: в 2 ч. - Томск, 2010. Ч.1. С. 13-15.

3. Салтанова Ю.С. Проблемы преподавания цветоведения в академической системе образования // Педагогика искусства: Электронный научный журнал – режим доступа http://www.art-education.ru/AE-magazine/ 2010. № 2.

4. Шаляпин О.В. Проблема колорита в профессиональном образовании // Педагогический профессионализм в современном образовании: материалы 6-й Международной научно-практической конференции. Новосибирск. 2010. Ч.1. С. 466-474.

5. Болычева, Т.В. Развитие образного мышления студентов 4-5 курсов средствами колористического решения эскиза живописной сюжетной композиции / Т.В. Болычева // Вестник МГОУ. Серия «Изобразительное искусство». 2007 № 2 М.: Изд-во МГОУ. С.79-81.

6. Иттен, И. Искусство цвета / И. Иттен. - М. : Изд. Д. Аронов, 2013. 96 с.

7. Иттен, И. Искусство формы / И. Иттен. - М. : Изд. Д. Аронов, 2013. 96 с.

8. Кравченко К.А., Шаляпин, О.В. Проблема формирования декоративного восприятия в профессиональном образовании // Педагогический профессионализм в современном образовании: материалы 6-й Международной научно-практической конференции. Новосибирск. 2010. Ч.1. С. 270-275с.

Коренева Е.Н., канд. пед. наук, доц.,
Чернявская Н.Э., канд. пед. наук, доц.,
Киреева Н.В., канд. пед. наук, доц. проф.
Белгородский государственный институт искусств и культуры

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ У ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

kireymn@mail.ru

Статья посвящена проблемам освоения русского языка профессионального общения иностранными студентами вуза искусств и культуры. Формирование коммуникативной компетенции иностранного специалиста социально-культурной деятельности в сфере профессиональной коммуникации имеет особую профессионально значимую направленность. Авторы рассматривают специфические особенности обучения иностранных студентов профессиональному русскому языку, которое заключается в последовательной ориентации на профессиональные потребности будущих специалистов.

***Ключевые слова**: профессиональная коммуникация, иностранные студенты. интеграция, русский язык, профессиональная ориентация, профильная направленность.*

В процессе обучения любому иностранному языку значительную роль играет профессионально - ориентированный подход, который предусматривает формирование иноязычного общения в профессиональной сфере, сфере науки с учетом профессиональных компетенций. Профессиональная коммуникация зависит от наличия у студентов комплекса иноязычных знаний, речевых и коммуникативных умений.

В ходе профессионального обучения иностранных студентов целесообразно уже с первых дней их пребывания в вуз, как ребенка учить и говорить одновременно, так и иностранных студентов учить не только основам русского языка, но и элементам профессиональной коммуникации: вводить профессиональную лексику, знакомить с элементами профессионального взаимодействия, как на уровне теории, так и практической деятельности.

Такой подход к обучению иностранных студентов имеет целевую направленность на формирования профессиональной коммуникации, наличие которой во многом обеспечивает успех в будущей профессиональной деятельности.

Эта работа должна найти логическое продолжение на этапе освоения иностранными студентами конкретной профессии. Формирование профессиональной коммуникации у будущих специалистов социокультурной сферы деятельности из числа иностранных студентов, безусловно. Осложнено целых комплексом барьеров. К таким барьерам можно отнести:

- неадаптированность в стране, в вузе, в группе;
- отсутствие знания языка, на котором иностранному студенту предстоит осваивать профессию;
- не знание специфических особенностей конкретной профессиональной деятельности в условиях Российской Федерации;
- не знание особенностей традиционно сложившегося взаимодействия между студентами, студентами и преподавателями, а затем и работодателями в рамках производственной практики.

Преодоление этих и других барьеров является общей задачей иностранных студентов и преподавателей в системе логически последовательной, поступательно усложняющейся от курса к курсу работы, направленной на развитие коммуникативных способностей обучающихся. Профессиональная коммуникация неразрывно связана с общим уровнем развития коммуникативных навыков, умением общаться в обыденной жизни.

Основная задача при обучении иностранных студентов русскому языку как иностранному на начальном этапе сводится к созданию благоприятных условий для адаптации студентов в иноязычной среде и включении их в коммуникацию с носителями языка.

Вместе с тем, уже на первом курсе иностранные студенты попадают в профессиональную среду, что выдвигает необходимость в усвоении профессиональной лексики, без знания которых невозможны контакты в профессиональной среде.

Это диктует необходимость проведение последовательной работы над изучением профессиональной лексики на протяжении всего периода обучения при помощи включения в образовательный процесс профессионально направленной системы упражнений и коммуникативных аспектов.

В результате организации работы над профессиональной лексикой при обучении иностранных студентов русскому языку на основе использования наглядности, перевода на язык-посредник, словообразовательного анализа, подбора синонимов и антонимов, включения изучаемых лексем в коммуникативные ситуации создаются благоприятные условия для пополнения активного и пассивного словарного запаса студентов, формируя навыки использования новых слов в профессиональной сфере.

Проблема профессиональной коммуникации на иностранном языке, в нашем случае – на русском, сопряжено со специфической особенностью так называемых профессиональных речевых штампов, знание которых не только обеспечивает результативность профессионального взаимодействия, но и мотивационную сферу иностранного студента, его уверенность в правильности своего профессионального выбора.

При обучении иностранных студентов русскому языку актуальной является проблема усвоения русской фразеологии, теснейшим образом связанной с особенностями страны, ее историей, культурой населяющих ее народов, существующими обычаями и традициями.

Ф.И. Буслаев рассматривает фразеологизмы как своеобразные микромиры, которые содержат в себе «и нравственный закон, и здравый смысл, выраженные в кратком изречении, которые завещали предки в руководство потомкам» [1, с. 37].

Фразеологические единицы являются наиболее «представительными» единицами лингвокультурологии: внутренняя форма идиом, являющаяся носителем мотивированности, часто содержит элементы национально-культурного плана, так как фразеологизмы возникают на основе «образного представления о действительности, отображающего по преимуществу обиходно-эмпирический, исторический и духовный опыт языкового коллектива, связанный с его культурными традициями» [4: 37].

Формирование профессиональной коммуникации закладывается уже на начальном этапе обучения русскому языку как иностранному. При решении коммуникативных задач иностранный студент должен уметь вербально реализовать следующие интенции: вступать в коммуникацию, обращаться к кому-нибудь, просить повторить, благодарить, задавать вопрос или сообщать о факте или событии, выражать желание, просьбу, согласие или несогласие, отказ.

Речевое общение иностранных учащихся в учебно-профессиональной сфере, как правило, происходит в режиме «студент преподаватель», поэтому оно предпочтительно в форме диалогической речи. Государственный стандарт по русскому языку как иностранному указывает, что в области диалогической речи учащийся должен уметь:

- понимать высказывания собеседника, определять его коммуникативные намерения в пределах минимального набора речевых ситуаций;
- адекватно реагировать на реплики собеседника;
- инициировать диалог, выражать коммуникативные намерения в минимальном наборе речевых ситуаций.

В качестве основной единицы обучения диалогической речи на начальном этапе (речевого образца) выступает диалогическое единство. Наиболее используемыми являются следующие виды диалогического единства: вопрос - сообщение, вопрос - контрвопрос, побуждение - сообщение, побуждение - вопрос, сообщение - вопрос, сообщение -сообщение.

Владение иностранных студентов русским языком требует умения ориентироваться в определенной близкой к профессиональной ситуации, прогнозировать результаты своей профессионально-коммуникативной деятельности, умения строить свою иноязычную в рамках будущей профессиональной деятельности. Однако этого невозможно достичь без создания обстановки профессиональной деятельности в учебных условиях, создания условий для формирования профессиональной коммуникации.

К профессиональной коммуникации можно отнести такие виды речевых действий, как презентация материала, письменный и устный обмен информацией, выражение мнения, обсуждение. Для успешного осуществления профессионально ориентированного подхода в обучении иностранному языку необходимо сочетание трех компонентов - языковая компетенция, профессиональные знания, и социально - поведенческий компонент.

Большую роль в обучении иностранных студентов играет ситуация делового общения, которая включает в себя два аспекта:

- обучение русскому языку как языку взаимодействия;
- профессионально - ориентированное обучение ценностям и знаниям.

Профессионально - ориентированный подход к обучению иностранных студентов языкам предполагает соединение коммуникативно-ориентированного языкового образования с профессиональным образованием средствами

иностранного языка при развитии иноязычной профессиональной коммуникации.

Основная сущность профессионально-ориентированного обучения иностранному языку заключается в его интеграции со специальными дисциплинами с целью получения дополнительных профессиональных знаний.

Профессионально-ориентированное обучение основано на учете потребностей студентов в изучении иностранного языка, диктуемого особенностями будущей профессии или специальности. Оно предполагает сочетание овладения профессионально-ориентированным иностранным языком с развитием личностных качеств обучающихся, знанием культуры страны изучаемого языка и приобретением специальных навыков, основанных на профессиональных и лингвистических знаниях, а также профессиональную направленность не только содержания учебных материалов, но и деятельности, формирующей профессиональные умения. Современному выпускнику вуза уже не достаточно уметь только читать и переводить профессиональные тексты, но и уметь использовать иностранный язык в различных сферах общения.

Профессионально-ориентированное общение может происходить в официальной и неофициальной обстановке, в виде бесед с иностранными коллегами, выступлений на совещаниях, конференциях, коллективных обсуждениях, написаниях деловых писем. Именно поэтому содержание обучения иностранному языку должно быть профессионально и коммуникативно - направленным.

Высококвалифицированный специалист в современных условиях не может эффективно осуществлять свою профессиональную деятельность, используя только знания, полученные им в процессе обучения в вузе. Иностранные студенты должны быть знакомы с последними достижениями в области своей будущей профессиональной деятельности.

Кроме того, обновление процесса обучения иностранным языкам в вузе оказывает непосредственное формирование профессиональной компетентности будущих специалистов. Вместо прежней преимущественной ориентации на усвоение грамматических структур теперь наибольший акцент делается на овладение прочными навыками говорения. На занятиях рекомендуется использовать тексты, материалы, содержащие новые для студентов сведения по истории, культуре страны изучаемого языка, что способствует развитию межкультурных связей.

Профессионально-ориентированное обучение русскому языку как иностранному призвано расширить кругозор специалиста, позволяет ему в современных условиях более успешно вести свою профессиональную деятельность, особенно с зарубежными партнерами.

Современному обществу важно, чтобы сегодняшний выпускник был профессионально успешным и мобильным, умеющим строить свою собственную карьеру, работать в условиях жестокой конкуренции на отечественном и мировом рынках, и активно содействовать благополучному развитию всего общества.

В современных вузах обучение иностранному языку с учетом будущей профессии приобретает сегодня большее значение и регламентируется Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, в котором говорится о необходимости учета профессиональной специфики при изучении иностранного языка, его направленности на реализацию задач, стоящих перед будущими специалистами.

Таким образом, изучение иностранного языка на основе профессионально ориентированного подхода, хорошо продуманное и организованное комплексное применение активных методов и интерактивных технологий обучения, отбор имеющего профессиональную значимость материала будут способствовать формированию компетентных и востребованных специалистов со знанием иностранного языка, способных самостоятельно переносить ранее приобретенные знания в новую ситуацию, находить варианты решения поставленной проблемы, применять ранее усвоенные способы деятельности для ее решения, учиться налаживать контакты с партнерами в рамках профессиональной коммуникации на разных языках.

По утверждению Р.П. Мильруда «обучение иностранному языку в специальных целях представляет собой организованный процесс реализации образовательного курса для специалистов с целью формирования у них иноязычной коммуникативной компетенции в профессиональной сфере» [3]. Это относится и к русскому языку как иностранному.

С развитием современного общества становится очевидной актуальность принципиально новой организации процесса обучения, пересмотра приемов и методов обучения, активного включения деятельности научения, изобретательской деятельности в учебный процесс, предоставления студентам возможности уже в процессе обучения работать с профессиональными проблемами и при этом тренировать языковые навыки в конкретных областях деятельности, в которых предстоит работать будущим

выпускникам. Такой подход к организации деятельности обучения позволит готовить конкурентоспособного специалиста, активно владеющего технологиями решения поставленных задач, способного к успешной адаптации в новой среде, воспринимающего конкуренцию как стимул к развитию и как путь поиска оптимального решения и приобретения нового знания [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Буслаев Ф.И. Русские пословицы и поговорки, собранные и объясненные / Ф.И. Буслаев. М., 1954.

2. Мелёхина Е.М. Проблема целеполагания в обучении иностранным языкам для профессиональных целей / Известия российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2009. № 109. С. 28 – 36.

3. Мильруд Р.П. Обучение языку в специальных целях: сущность, методика, рефлексия / Р.П. Мильруд [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://iyazyki.ru/2013/05/english-special/

4. Телия В.Н. Культурно-национальные коннотации фразеологизмов (от мировидения к миропониманию) / В.Н. Телия // Славянское языкознание. XI Международный съезд славистов. М., 1993.

Голубева Н.В. канд. техн. наук, доц.
Омский государственный университет путей сообщения

НА ПУТИ К ИННОВАЦИОННОМУ ИНЖЕНЕРНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ: МАКСИМАЛЬНОЕ РАСКРЫТИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ НАУЧНОГО МЕТОДА – МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

znv.nvz@yandex.ru

Обеспечение потребности реального сектора экономики в высококвалифицированных, готовых к инновационной деятельности, конкурентоспособных инженерных кадрах – необходимое условие инновационного развития государства. Одним из важных показателей, определяющих качество и уровень подготовки современного инженера, является степень владения универсальным научным методом - математическим моделированием, представляющим основное средство решения научных и инженерно-технических задач, инструментом проектирования и исследования технических систем.

Ключевые слова*: инженерные кадры, наукоемкие технологии, профессиональные компетенции, универсальный научный метод, математическое моделирование, научные и инженерные задачи, междисциплинарные знания.*

Уровень научно-образовательного потенциала государства определяет возможности и перспективы его экономического роста, динамику инновационного развития и вероятность осуществления технологического прорыва. По мнению вице-президента Союза машиностроителей России Владимира Гутенева, «человеческий капитал является основой конкурентоспособности российских компаний» [1]. Реализация стратегии индустриально-инновационного развития − «новой индустриализации» актуализирует интенсивное качественное развитие системы подготовки инженерных кадров, ее техническое, технологическое и методологическое «перевооружение». Президент России В. В. Путин в своем выступлении на заседании Совета по науке и образованию (23 июня 2014 г.) подчеркнул важность и жизненную необходимость решения стратегической задачи - повышения качества подготовки выпускников технических вузов: «Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости» [2].

Система высшего технического образования при условии законодательной, экономической и политической поддержки государства, должна обеспечить подготовку инновационных инженеров, востребованных предприятиями высокотехнологичных отраслей промышленности, способных осваивать, развивать и разрабатывать наукоемкие технологии и производства, а, следовательно, интенсифицировать научно-технический прогресс, принимать социально ответственные решения.

Веления времени обуславливают высокие требования к выпускнику технического университета: обладание комплексом ключевых профессиональных и универсальных (общекультурных или личностных) компетенций, глубокими фундаментальными и специальными знаниями, владение научными методами познания, исследования и проектирования, способность и стремление реализовать свой интеллектуальный потенциал для успешной профессиональной деятельности. Для достижения желаемого образовательного результата вузы активизируют поиск новых эффективных путей повышения качества подготовки инженеров.

Инженерная деятельность на современном этапе приобретает все более интегрированный, комплексный и инновационный характер [3]. Широчайший спектр междисциплинарных и мультидисциплинарных задач, которые предстоит решать инновационному инженеру, требует от него наряду с другими качествами и компетенциями, владения универсальной научной методологией - математическим моделированием технических систем и процессов в контролируемых объектах.

Математическое моделирование является базовым средством решения научных и инженерно-технических задач (проектирование и оптимизация систем, разработка технологий, оптимальное управление объектом, изучение механизма явлений, прогнозирование развития процессов во времени и др.). Это основной инструмент исследования естественных и технических наук. Активное развитие и внедрение новых информационных технологий, рост информационного потенциала науки существенно увеличивают возможности математического моделирования. Оно становится одним из главенствующих методов научного познания, стимулирует развитие различных направлений науки

и способствует зарождению новых. Выдающийся ученый академик Н. Н. Моисеев подчеркивал, что математическое моделирование позволяет объединить формальное и неформальное мышление и естественным образом сочетать возможности компьютера с удивительными свойствами человеческого интеллекта - интуицией, способностью к ассоциациям и т. д. [4].

Очень важно, чтобы курсу математического моделирования было отведено достойное место в программах подготовки будущих инженерных и научных кадров. Трудно переоценить роль и значимость этого курса для развития интеллекта и познавательных способностей студентов, для формирования их научного мировоззрения, для обеспечения образовательных результатов качественно нового уровня.

В Омском государственном университете путей сообщения студентам ряда технических специальностей преподается дисциплина «Математическое моделирование систем и процессов», что предусмотрено соответствующими федеральными государственными образовательными стандартами третьего поколения бакалавриата и специалитета. Для одних специальностей она является дисциплиной базовой части математического и научно-инженерного (или естественнонаучного) цикла основной образовательной программы, для других специальностей она входит в блок вариативных дисциплин.

Перед этой дисциплиной стоят следующие задачи: показать суть математического моделирования как научного метода исследования (проектирования) объектов, сформировать у студентов целостное представление о его инструментах и возможностях, о его потенциале для решения различных категорий научных и инженерных задач, о принципах построения математических моделей и формального описания процессов в контролируемых объектах, о методах решения и анализа моделей различных классов в современных интегрированных программных средах и т. д.

Универсальная научная методология − математическое моделирование интегрирует в себе информационные ресурсы (накопленный опыт, методы, законы, основные причинно-следственные связи, технологии) разных наук - математики, физики, информатики, электротехники, кибернетики, прикладной механики, электроники и др. Поэтому освоение студентами дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» способствует получению ими междисциплинарных знаний, а, следовательно, приобретению междисциплинарных компетенций – способности к синтезу научных знаний из разных научных областей, к систематизации и обобщению полученной информации, умения применить комплексный системный подход к решению поставленной задачи.

С теоретическими основами и приемами математического моделирования и кругом задач, решаемых на его основе, с принципами классификации моделей, с математическим аппаратом, на базе которого формируются модели, студент знакомится на лекциях, проводимых в мультимедиа формате. В лекционном курсе рассматриваются примеры формирования различных классов математических моделей: статических и динамических, стационарных и нестационарных, линейных и нелинейных, непрерывных и дискретных, для систем с сосредоточенными и распределенными параметрами, детерминированных и стохастических, теоретических и эмпирических. Принципиально важно продемонстрировать особенности и общность методологических подходов к решению задач моделирования технических объектов и процессов из разных научных областей: физики, электротехники, электроники, теории цепей, теплотехники, теории автоматического управления и др. Курс лекций должен не только способствовать пополнению багажа знаний будущего инженера, но и научить его целенаправленно и обоснованно выбирать соответствующий математический аппарат для адекватного описания исследуемого или проектируемого технического объекта с учетом режима его работы и поставленной задачи. На лекциях уделяется внимание способам преобразования моделей разных форм представления. Студенты знакомятся с методами решения и анализа моделей разных классов, с основами качественного исследования динамических систем методом фазовой плоскости, с моделями решения задач аппроксимации, интерполяции, численного интегрирования, исследования и применения типовых моделей случайных последовательностей и т.д.

Теоретической поддержкой курса являются два учебных пособия, разработанных автором данной статьи. Одно из них имеет гриф УМО по образованию в области прикладной математики и управления качеством [5], другое, выпущенное издательством «Лань», получило гриф УМО по образованию в области железнодорожного транспорта и транспортного строительства [6].

Лабораторный практикум, организованный на должном уровне и поддержанный качественным методическим обеспечением, способствует формированию у будущих инженеров таких профессиональных компетенций как

способность и умение применять инструменты и возможности современных интегриро-

ванных пакетов для решения задач математического моделирования;

умение корректно поставить задачу (сформулировать цель исследования);

умение и способность определить и обосновать целесообразность применения того или иного математического аппарата для адекватного описания объекта моделирования;

способность из комплекса влияющих факторов выявить основные, которые должны быть учтены в модели, и второстепенные, от которых следует абстрагироваться;

способность выбрать наиболее эффективный метод решения задачи, а также способ отображения результатов моделирования и умение их правильно интерпретировать;

способность применить методы, ранее приобретенные знания и навыки из разных дисциплин для достижения поставленной цели;

владение навыками анализа и оценивания информации, полученной в результате моделирования, методами теоретического и экспериментального исследования;

способность прогнозировать дальнейшее течение процессов, динамику изменения состояния исследуемых объектов.

Помимо формирования перечисленных профессиональных компетенций, ожидаемым образовательным результатом освоения дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» является развитие у будущих инженеров способностей к логическому мышлению, анализу, синтезу, абстрагированию, обобщению, систематизации информации, аргументации собственных высказываний, правильной (корректной) постановке задачи, нахождению оптимального решения или вариативного решения в сложной ситуации и т.д. Очевидно, что максимальный образовательный эффект достигается при условии высокого профессионализма преподавателя, привлечения современных образовательных, компьютерных, информационно-коммуникационных технологий, оптимального сочетания различных форм организации учебного процесса, его качественного методического обеспечения.

К сожалению, в последние годы все сильнее проявляется одна негативная тенденция, вызывающая обоснованную тревогу у профессорско-преподавательского состава всех технических университетов. Речь идет о падении качества школьного образования. Уровень математической подготовки выпускников школ катастрофически снижается. Причины такой ситуации: подмена полноценного учебного процесса натаскиванием к ЕГЭ, низкое качество учебников, ложные ориентиры обучения и т. д. Это порождает серьезные проблемы качественного набора студентов в вузы на инженерные специальности и последующего их обучения. Отсутствие элементарных знаний по математике, физике, отсутствие зачатков логики, неспособность грамотно сформулировать свою мысль, все это чрезвычайно осложняет для некоторых студентов освоение многих дисциплин математического, естественнонаучного и научно-инженерного цикла, в том числе и «Математического моделирования систем и процессов». Однако есть надежда, что системные проблемы российского среднего образования, столь пагубно влияющие на способность выпускников школ обучаться в техническом вузе и получить качественное высшее инженерное образование, будут преодолены.

Полноценное освоение курса «Математического моделирования систем и процессов» способствует возрастанию познавательной активности студента, повышению его интереса и мотивации к участию в научных исследованиях, стимулирует его дальнейшее саморазвитие, самообразование на основе фундаментальных базовых знаний и применении новейших достижений науки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Моргунова Е. Яд всеядности. Чем грозит единый подход к разным вузам. // Поиск. 2014. № 23. [Электронный ресурс]. URL: http://www.poisknews.ru/theme/edu/10682/ (дата обращения: 23.07.2014).

2. Официальный сайт президента Российской Федерации / Стенограмма отчёта о заседании Совета при Президенте по науке и образованию URL: http://www.kremlin.ru/transcripts/45962 (дата обращения: 23.07.2014).

3. Дьяконов Г. С. Глобальные задачи инженерного образования и подготовка инженеров в национальном исследовательском университете // Высшее образование в России. 2013. № 12. С. 35-40.

4. Моисеев Н. Н. Математика ставит эксперимент. М.: Наука, 1979. 225 с.

5. Голубева Н. В. Основы математического моделирования систем и процессов: Учебное пособие. Омский гос. ун-т путей сообщения. – Омск, 2006. 96 с.

6. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие СПб.: Издательство «Лань», 2013. 192 с.

Андреева С.М., канд. пед. наук, доц.
Белгородский государственный институт искусств и культуры

ФИЛОЛОГИЯ КАК ИСТОЧНИК НАЦИОНАЛЬНОГО СОЗНАНИЯ И НАЦИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

andreevasm@bk.ru

Данная статья об истории филологического образования, о профессии «филолог» как одной из важнейших частей отечественной истории образования. Филологи-русисты – это люди, всегда играющие весомую роль в формировании характера нации, это люди способные понимать людей иных культур, своих коллег и оппонентов, это люди, сохранившие навыки «умственной социальности».

***Ключевые слова**: филология, филолог, образование.*

«В культурной жизни нельзя уйти от памяти, как нельзя уйти от самого себя. Важно только то, что культура держит в памяти, было достойно ее».
Д.С. Лихачев

В настоящее время происходит перестройка не только российского общества, но и образовательной теории и практики, их содержательно-предметных и методологическо-методических областей, в том числе и в методике преподавания русского языка как иностранного.

В настоящее время в связи с изменением роли и содержания образования в России и в мире перед русистикой открываются новые горизонты исследований и деятельности. Эти изменения связаны с резким увеличением объема и скорости обращения информации в обществе, с активностью СМИ, которые формируют ежедневную картину мира, с постоянно ускоряющимся обновлением социально-гуманитарных и научно-технических знаний, а также с внедрением новых учебных предметов и средств обучения, с быстрым устареванием профессиональных и общекультурных знаний.

Обозначенные выше перемены в образовании позволяют предположить изменения как в теории, так и в практике преподавания РКИ. Это, в свою очередь, приводит к необходимости фундаментального обновления подготовки специалистов, которые станут проводниками инноваций в обучении русскому языку и культуре, т.е. филологов, филологов-русистов.

Современные условия развития общества, подвижность профессий и специализаций, которые диктуются новыми формами экономического уклада страны, свидетельствуют о том, что делать ставку на усвоение определенных знаний и умений уже не достаточно. Необходим переход от образования «на всю жизнь» к непрерывному образованию «через всю жизнь».

Повышение требований к качеству знаний труда привело и также к обновлению многих профессий. В их ряду и профессия «филолог». Филология – одна из важнейших частей отечественной научной истории. По словам Д.С. Лихачева филология – это высшая форма гуманитарного образования; филология лежит в основе не только науки, но и всей человеческой культуры; филология сближает человечество (Д.С. Лихачев).

Однако в последние годы наблюдаются негативные тенденции, сказывающиеся на востребованности и на системе подготовки филологов: падание престижа данной профессии, отток перспективных и молодых кадров в другие научно-производственные структуры. В связи с этим особо актуальным встает вопрос подготовки высококвалифицированных специалистов-филологов как личностей, у которых сформирована теоретическая, практическая, психологическая, научно-исследовательская готовность к интеллектуально-творческой профессиональной и самообразовательной деятельности.

История филологического образования, профессии «филолог» одна из важнейших частей отечественной истории образования, это, прежде всего, история интеллигенции, т.е. того социального слоя, который, несмотря на свою относительную малочисленность, всегда играл весомую роль в формировании характера нации, это люди способные понимать людей иных культур, своих коллег и оппонентов, это люди, сохранившие навыки «умственной социальности»… (Д.С. Лихачев) Филология – это связь всех связей. Она нужна всем, кто пользуется языком и словом, а слово связано с любыми формами бытия, с любым познанием бытия. Таким образом, можно сказать, что филология лежит в основе не только науки, но и всей человеческой культуры. Чем шире круг эпох, круг национальных культур, которые входят ныне в сферу образованности, тем нужнее филология (Д.С. Лихачев). Филологию считали самой консервативной наукой, ее противопоставляли точным наукам, ее несправедливо относили к наукам «второго сорта». Вместе с тем, есть одна отличительная сторона филологии – эстетиче-

ская: филология повышает социальные качества личности человека, формирует духовную и нравственно-воспитательную сторону жизни обществ.

Когда-то филология была ограничена знанием древности, теперь она охватывает все страны и времена. Каждый интеллигентный человек должен быть хотя бы немного филологом, поскольку этого требует культура.

Филология, как наука и как профессия, явление глубоко личное, глубоко национальное и интернациональное, поскольку в основе своей она опирается на любовь к словесной культуре всех языков, на уважении и интересе ко всем культурам.

Филология, как наука и область человеческой деятельности, испытала разное к себе отношение во времени.

Филология как наука возникает на сравнительно зрелой стадии письменных цивилизаций, и наличие ее показательно не только для их уровня, но и типа. Высокоразвитые древние культуры Ближнего Востока вовсе не знали филологии, западноевропейское средневековье отводило ей весьма скромное место; на родине философии, в древней Индии и Греции, филология возникает и разрабатывается как некое соответствие впервые оформившейся здесь рефлексии не только над мышлением, но и над словом и речью. В XVII-XIX веках немецкий ученый Ф.А. Вольф вводит термин «филология» как имя науки об античности с университетской историко-культурной программой. И лишь в наши дни стали рассматривать филологию как совокупность наук, изучающих культуру народа, выраженную в языке и литературном творчестве.

Развитие филологии как науки в России было тоже не гладким. Лишь к концу царствования Елизаветы в русском обществе сложилась потребность в образовании, в образованных людях, знавших иностранные языки и европейскую литературу. Появление систематического филологического образования связано с возникновением письменности. Наряду с простым обучением грамоте в старейших монастырях – Чудовом, Спасо-Андрониковом, Троице-Сергиевом, Киево-Печерском – организовывались училища, в которых была введена более высокая ступень образования – «книжное учение». Уже с середины XI века в Киеве существует определенная группа лиц, обладавшая в современном понимании начитанностью и широким кругом филологических знаний.

В начале 80-х гг. XVIIв. в Москве по инициативе Сильвестра Медведева была открыта славяно-латинская школа повышенного тира, где преподавались на двух языках грамматика, риторика и другие «свободные искусства». Главными же центрами высшего филологического образования до открытия Московского университета стали Киево-Могилянская академия и Славяно-греко-латинская академия в Москве.

Однако самую большую роль в становлении и развитии филологического образования сыграл Московский университет (1755 год), в котором сочеталось теоретическое и специальное обучение. В 1779 году при университете была открыта Филологическая семинария, которая готовила литературно-издательских работников, переводчиков, учителей. Уже ко II половине XIX века центрами науки и просвещения стали Московский, Санкт-Петербургский, Киевский, харьковский и др. университеты, по уровню постановки образования, не уступающие лучшим университетам Запада.

В 20-х годах XX века в содержании и организации филологического образования произошли коренные изменения: были созданы письменности народов СССР, русский язык стал для всех народов СССР языком межнационального общения, возросла роль художественной литературы. Филологическое образование в вузах включало все разделы языкознания и литературоведения.

Изучение языка в целом, литературы и других элементов духовной культуры русского народа за рубежом и иностранных языков в России претерпело также несколько этапов развития.

Изучение иностранных языков с целью общения с другими народами относится к давним временам. Первые сведения об изучении чужих языков относятся к Древнему Египту, который имел торговые и культурные связи с Грецией. В Римской империи иностранные языки не только изучались частными лицами, но и преподавались в школах. В древний период и в средние века бытовало понятие единства метода обучения родному и иностранному языкам (обучение с позиции вербализма (заучивание огромного количества грамматических конструкций, лексики ради накопления большого запаса слов и оборотов)).

Практическое изучение разговорного русского языка в XIV-XVII веках определялось нуждами торговли и дипломатии. В XVII веке интерес к русскому языку усиливается, так как Россия становится европейской державой. В период преобразований Петра I наиболее ощутимой стала потребность в людях, владеющих иностранными языками. Первыми среди ино-

странцев, начавших научное изучение русского языка, были находившиеся на русской службе Максим Грек и Ю. Крижанич, которые изучали язык, работали над переводами церковных книг.

В XIX веке в сферу внимания европейцев попадает русская классическая литература, соответственно неуклонно растет желание иностранцев постигнуть язык страны, создавшей общеизвестные литературные шедевры.

На рубеже XIX – XX веков все русские университеты имели в своем составе иностранных студентов, специализировавшихся в области русистики и в последствии образовавших национальные школы русистики на родине (Ф. Тритен (Великобритания), В. Морфилл (Франция), Э.Лагатто (Италия) и др.).

Второе десятилетие XX века стало временем зарождения методики преподавания русского языка как иностранного. За более чем семидесятилетнее существование методика РКИ пережила несколько этапов, отражающих прогресс отечественной науки: 1) этап возрождения методики (20-30-е гг. XX века); 2) этап становления методики (40-50-е гг. XX века); 3) этап развития методики (с 60 гг. XX века).

Постепенно, к 90-м годам XX века русский язык занял третье место в мировых системах коммуникации. Как мировой язык и язык науки, русский язык изучали в 1700 университетах 90 государств и знали в равной степени около полумиллиарда человек.

После резкого спада в спросе на изучение русского языка иностранцами, отмечавшегося в последние десятилетия XX века, к началу XXI века сложилась тенденция к устойчивому интересу в изучении РКИ школьниками и студентами в зарубежных и российских общеобразовательных и высших учебных заведениях.

Двести лет назад еще во времена В. Гумбольдта было провозглашено, что проводником национальной идеологии – как системы взглядов и идей, в которых осознаются и оцениваются отношения людей к действительности и друг к другу, - хранилищем национального сознания и национальной культуры является язык. Через русский язык и россияне, и иностранные граждане могут получить доступ к неисчерпаемым богатствам русской культуры, к научному опыту нации, поэтому филолог-русист – это не только специальность, это миссия.

Особенностью педагогической системы филологического факультета является обучение на неродном языке студентов, которые ориентированы на определенную профессиональную область и имеют национально-специфический опыт учебной деятельности, в условиях интенсивной адаптации и межкультурного взаимодействия. Организация такой работы соответствует научно-методическим принципам обучения нерусских студентов, среди которых выделяются:

- организация преподавания русского языка как неродного;
- профессиональная направленность обучения;
- интенсивность курса;
- учет национально-культурных особенностей обучаемых;
- разработка и совершенствование комплекса методического обеспечения учебного процесса;
- взаимосвязь языкового, предметного и адаптационного компонента целей обучения;
- четкая координация и преемственность в работе всех кафедр с учетом уровня владения студентами русским языком на каждом этапе обучения;
- лингвометодическая и поликультурная компетентность преподавателя.

Возраст учащихся обычно превышает возраст российских первокурсников. Это объясняется тем, что обучение во многих странах многоступенчатое и сертификат о среднем образовании студенты получают в 20-21 год. Это влияет на психологию учащихся, их целеустановки и систему ценностей. В связи с этим при организации учебного процесса необходимо выбирать более эффективные и корректные формы и методы педагогической работы, ориентируясь на методику обучения взрослого человека, поскольку большинство студентов – это зрелые личности.

Следует отметить, что педагогический процесс в вузах России отличается широким диапазоном целеполагания, включающего в себя профессионализм и социализацию личности. Исходя из этого, студент должен не только преодолеть психологический барьер, включающий а) адаптационные трудности (на языковом, понятийном, нравственно-информационном, бытовом уровнях), б) психофизические трудности (языковой барьер, адаптация к новым требования, к контролю знаний), в) коммуникативные трудности, г) бытовые трудности, но и овладеть русским языком в необходимом объеме для общения в учебной и социально-культурной сферах, овладеть системой предметных знаний, необходимых для образования в российских вузах. Следовательно, учебный процесс должен включать в себя: 1) коммуникативную направленность обучения; 2) комплексное овладение языковым материалом; 3) комплексное развитие

всех видов речевой деятельности; 4) интенсивные формы обучения.

Таким образом, в современном обществе система образования, прежде всего в высшей школе должна представлять собой творческую среду, социокультурная функция которой заключается в воспроизводстве знаний и ценностей, создании концепций, теорий, методологии, технологии, информации. При всей многоаспектности стоящих перед российским высшим образованием задач для преподавателей, формирующих профессионально-коммуникативную компетенцию иностранных учащихся средствами русского языка. Поэтому важно построить учебный процесс так, чтобы добиться эффективного преодоления языковых барьеров при получении иностранцем высшего образования; перейти от дисциплинарной модели, отражающей логику прошлого развития наук, к деятельностной, формирующей умение работать со знаниями, информацией, технологиями; полно передать «образцы» социально-профессионального речевого поведения; стимулировать самообразовательный потенциал обучаемых; сохранить истинные ценности, формы и приоритеты, составляющие ядро национальной образовательной культуры (Т.М. Балыхина).

Анализ функционирования филологических факультетов и данных статистики выделяют следующую типичную особенность, определяющую трудность в учебно-воспитательном процессе: студенты являются носителями различных культур, придерживаются разных политических взглядов и влияний, принадлежат к разным системам вероисповедания. В связи с этим хотелось отметить, что в современном образовании все более проявляет себя феномен мультикультурализма, выраженный в способности образования выразить разнообразие и многообразие культур, отразить культуру как сложный процесс взаимодействия всех типов локальных структур, как способность создать условия для формирования культурной толерантности: класс один, а культур и субкультур в нем много, все они равномерны и равноинтересны, все необходимы для самоопределения учащихся и их образовательного роста. Поэтому наряду с принципами культуросообразности и продуктивности вуз должен строить образовательный процесс, не забывая о принципе мультикультурализма.

Филология — наука глубоко личная и глубоко национальная, нужная для отдельной личности и нужная для развития национальных культур. Она оправдывает свое название («филология» — любовь к слову), так как в основе своей опирается на любовь к словесной культуре всех языков, на полную терпимость, уважение и интерес ко всем словесным культурам [2].

Чем шире круг эпох, круг национальных культур, которые входят ныне в сферу образованности, тем нужнее филология. Когда-то филология была ограничена главным образом знанием классической древности, теперь она охватывает все страны и все времена. Тем нужнее она сейчас, тем она «труднее», и тем реже можно найти сейчас настоящего филолога. Однако каждый интеллигентный человек должен быть хотя бы немного филологом. Этого требует культура.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аверинцев С.С. Филология // Русский язык: энциклопедия. – М. : Советская энциклопедия, 1979. – С. 372 –374.

2. Лихачева Д. С. Об искусстве слова и филологии // Письма о добром и прекрасном. – М.: Детская литература, 1989. – С. 226-233.

Гуськова Е.А., канд. психол. наук, доц.
Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Шавырина И.В., канд. социол. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА КАК СИСТЕМНЫЙ ФЕНОМЕН

guskova@bsu.edu.ru

В статье рассмотрены актуальные проблемы формирования интеллектуального потенциала вуза. Авторами обосновывается противоречие между декларируемыми требованиями к формированию и управлению интеллектуальным потенциалом вуза и существующими бессистемными подходами к их реализации. Формирование и управление интеллектуальным потенциалом вуза рассматривается как системный феномен, включающий качественный отбор, актуализацию интеллектуального потенциала и адаптационный механизм его развития.

Ключевые слова: *интеллектуальный потенциал, потенциал вуза, управление интеллектуальным потенциалом.*

Введение. Становление и развитие рыночной экономики в России поставило образовательные учреждения в новые условия, в которых вузы и ссузы оказались вынуждены, как и любой другой производитель товаров и услуг, конкурировать за потребителя. В стремлении привлечь наибольшее количество внебюджетных средств для собственного развития и процветания учебные заведения стали открывать «популярные» специальности и направления подготовки.

Отсутствие жесткой распределительной системы, действовавшей в СССР, привело к тому, что, «во-первых, узкопрофильные и специализированные учебные заведения стали многопрофильными, в перечень их услуг стали включаться те направления подготовки, специфика которых не соответствует общему профилю вуза. Во-вторых, «непопулярные» направления подготовки, вследствие невостребованности абитуриентами, стали исчезать. Бессистемное изменение профилей обучения привело к дисбалансу на рынке труда. В условиях жесткой конкуренции вузов за потребителей образовательных услуг исчезла такая важная характеристика системы образования, как целостность, характерной для системы подготовки специалистов в СССР» [1]. В настоящее время все больше учреждений образования переводится в статус автономных, самостоятельно решая экономические, социальные, правовые и иные вопросы своего существования.

Но современный вуз, даже приобретя статус автономного, не может существовать изолированно. В настоящее время в России происходит интеграция отечественной высшей школы в мировую вузовскую систему и академическое сообщество, развертывание эффективных интеллектуальных коммуникаций; реализуется компетентностный подход [2].

Состояние интеллектуального потенциала регионов и всей страны в целом во многом зависит от состояния образовательной среды, начиная от детских садов и заканчивая системой послевузовского образования. Конкурируя друг с другом на рынке образовательных услуг, вуз может быть успешен в двух случаях: либо предлагая массовые «популярные» специальности (работая на тактические цели), либо сформировав имидж ключевого вуза в системе высшего образования (достигая стратегических целей). А молодежь, в свою очередь, «при выборе направлений или специальностей подготовки во многом пассивно принимают существующие правила игры в построении своей профессиональной жизни по существующим общественным стереотипам, стереотипам успеха. В целом, при выборе профессии у молодых людей преобладает инструментальное отношение к высшему образованию, так как основным критерием является рыночная востребованность профессии. Образование воспринимается как необходимое условие получения работы, а в нашем случае явно наблюдаются притязания современной молодежи к уровню и качеству образования [3].

Одним из главных параметров ключевого вуза в системе образования является его собственный интеллектуальный потенциал, а также его способность эффективно воспроизводить (актуализировать) интеллектуальный потенциал. Интеллектуальное преимущество таких ключевых вузов страны, как МГУ и СПбГУ было бесспорным и во времена СССР, и сегодня не ставится под сомнение.

В настоящий момент, на наш взгляд, обнаруживается явное противоречие между современными декларируемыми требованиями к

формированию и управлению интеллектуальным потенциалом вуза и существующими бессистемными подходами к их реализации.

Методика исследования. В качестве основного метода сбора эмпирической информации выступил социологический опрос (N=182). Проведенное исследование было ориентировано на изучение особенностей и проблем профессионального самоопределения современной молодежи. Мотивационный аспект профессионального выбора молодежи выступил основным критерием исследования и анализа. Обработка данных осуществлялась с применением пакета «Да-система».

Основная часть. Прежде чем говорить о формировании и управлении интеллектуальным потенциалом современного вуза, необходимо уточнить составляющие данного конструкта. Интеллектуальный потенциал высшего учебного заведения представляет собой систему взаимосвязанных и взаимообусловленных потенциалов обучающихся, преподавателей, сотрудников и администрации вуза. Именно систему, поскольку включение их в данную целостность наделяет их системными признаками, не свойственными каждому из компонентов по отдельности.

Специфика работы вуза по управлению интеллектуальным потенциалом, на наш взгляд, заключается в том, что он одновременно является и предметом педагогического труда, и предметом управленческого труда, и в то же время сам является управляющим компонентом как потенциал субъектов профессиональной деятельности в области образования.

Современный темп и уровень развития производства часто требует от молодых специалистов не столько новых знаний, умений и навыков (поскольку они быстро устаревают или заменяются более совершенными), сколько способности быстро адаптироваться к новшествам, гибко реагировать на изменения во внешней и внутренней среде предприятия. Именно эту универсальную способность адаптироваться к окружающему миру В. Штерн называл интеллектом. Низкий уровень интеллекта не позволяет человеку успешно включиться в жизнедеятельность общества, высокий же уровень, напротив, должен способствовать эффективному функционированию человека в любых системах.

Причем общий интеллект, как универсальную способность адаптироваться, не стоит сводить к теоретическому интеллекту, часто диагностируемому с помощью вербальных тестов интеллекта. Высокий уровень теоретического интеллекта, наоборот, может оказать негативное влияние на адаптационные процессы индивида. Поэтому часто у специалистов в научной сфере отмечается диссонанс между показателями их научных достижений и адаптированностью в социально-профессиональной сфере. Та же проблема характерна и для многих других отраслей: выпускник вуза имеет высокие показатели учебных достижений, но абсолютно не приспособлен для практической деятельности по данной профессии. Упор на теоретизацию высшего образования, возникший в связи с модернизацией системы образования и переходом на двухуровневую систему обучения, привел к обобщенному (усредненному) образованию в рамках бакалавриата и углублению в узко-теоретическую специализацию в магистратуре. Если рассматривать интеллектуальный потенциал страны как возможность ее граждан эффективно адаптироваться и функционировать в системе динамично развивающихся отношений, то последствием излишней теоретизации профессиональной подготовки является качественное снижение интеллектуального потенциала как самих предприятий и организаций, так и всей страны в целом. По мнению А.И. Субетто, интеллектуальный потенциал – это не только количество образованных людей, но и уровень познавательной самостоятельности, качество умственной деятельности как отдельных индивидов, так и всего народа, степень умственной активности различных слоев населения [4].

Система подготовки специалистов в СССР была профессионально адаптивно-ориентированной. В условиях централизованного управления и распределения страна имела подготовленных специалистов разного профиля, причем уровень высшего образования позволял им успешно трудоустраиваться во многих сферах и отраслях народного хозяйства не только в СССР, но и за рубежом. Причем в связи с централизованной системой распределения существовало равновесное состояние рынка труда и рынка рабочей силы в стране. В настоящее время это равновесие нарушено.

На наш взгляд, в настоящее время главенствующую позицию занимает так называемый «рецептурный подход» в характере подготовки специалистов, связанный, в первую очередь, с превалированием теоретических знаний над практическими. Так, данный подход, по мнению В. Никитина, приводит, как правило, к тому, что специалист, встретившись с ситуацией, на которую не было предусмотрено «рецепта», может отказаться от принятия самостоятельного решения, либо выберет в качестве компромисса усредненный подход, либо примет ошибочное решение, попытавшись подогнать реальную си-

туацию под «рецепт» [5]. На наш взгляд, это связано с так называемой традиционной практикой обучения в вузе, которая в настоящий момент в наибольшей степени представлена в вузовской профессиональной подготовке, основным содержанием которой является деятельности преподавателя и студента, заключающаяся в воспроизводстве и трансляции текстов, собранных в учебные программы и учебные предметы. Исходя из этого, позиция и деятельность преподавателя нацеливают студента на усвоение некоторого набора дидактического материала, при этом создается впечатление, что сам преподаватель верит в то, что без этих основ обучающийся не сможет осуществлять осознанной профессиональной активности. Все это подводит к тому, что назрела насущная необходимость в переосмыслении тех образовательных условий, в которых, формируется способность поступать самостоятельно, т.е. быть ответственным за результаты своих профессиональных действий в любой профессионально значимой ситуации. Таким образом, закономерно в связи с этим возникает – как одна из ведущих – задача переноса полученных знаний и умений из области теории в область повседневной профессиональной практики.

Задачей современной системы образования должна стать подготовка высокоадаптивных специалистов, в связи с этим назрела необходимость в практико-ориентированном обучении. Это подтверждают и результаты социологического исследования, проведенного авторами во время приемной кампании в Белгородском государственном национальном исследовательском университете в 2013 году (N=182). Из основных причин поступления в высшее учебное заведение абитуриенты указали на «возможность успешно трудоустроиться в будущем» – 70,33%, «получить профессию, согласно собственным интересам» – 63,74%, «осознание необходимости высшего образования в современном мире» – 32,97% опрошенных (сумма ответов превышает 100%, так как можно было выбрать несколько вариантов ответов). И лишь только незначительное количество опрошенных выбрало такие варианты ответов как «важен только диплом о высшем образовании вне зависимости от будущей профессии» (5,49%), «по настоянию родителей» (3,30%), «чтобы не отставать от друзей, так как они уже учатся в вузе» (1,10%). То, что установки абитуриентов в плане получения высшего образования в большинстве своем направлены на дальнейшее трудоустройство, и должно подводить всю систему вузовского образования как раз таки к практико-ориентированному обучению.

Основными целями внедрения практико-ориентированного обучения являются:

1. Студент, мотивированный к обучению;
2. Образовательные программы, обеспечивающие высокую эффективность профессиональной подготовки выпускника, соответствующего стандартам работодателей;
3. Процесс подготовки и переподготовки кадров, адекватный изменениям структуры рынка труда, аккумулирующий лучшие образовательные технологии и профессорско-преподавательский состав;
4. Проекты, научно-исследовательские и опытно-конструкторские, разрабатываемые по заказам предприятий, в рамках грантовых и других научных программ;
5. Программы инфраструктурного развития и инвестиционные.

Обязательным элементом практико-ориентированного образования является наработка практического опыта деятельности, уровень которого более точно определяется методами компетентностного подхода.

Процесс внедрения практико-ориентированного подхода основан не только на образовательном процессе, но и на формировании личности студента, основанного на вовлечении его собственных сил и способностей.

Особенностью использования практико-ориентированного подхода в системе высшего образования, является то, что он позволяет формировать фундаментальную научную базу знаний у студентов параллельно с получением практических компетенций. Реализация практико-ориентированного подхода подразумевает получение студентами не только практических, но и общекультурных, а также социальных компетенций, которые необходимы им для будущей профессиональной деятельности. Субъекты образовательных процессов в ВУЗе постоянно сталкиваются с проблемой формирования у студентов комплексной модели реализации профессиональных компетенций.

На наш взгляд, основной целью практико-ориентированного образования является формирование у студентов профессиональных, общекультурных, а также социально-значимых компетенций, посредством приобретения знаний, умений, навыков и опыта деятельности. Конечным результатом практико-ориентированного подхода является итоговая модель поведения студента, окончившего обучение, посредством реализации им профессиональных видов деятельности, формируемых в ходе учебной дея-

тельности, а также прохождения практик. Процесс внедрения практико-ориентированного обучения в систему высшего образования подразумевает полное реформирование данной системы, а также направлений результатов ее достижения.

В связи с этим возникает вопрос управления потенциалом вуза. Проблема управления интеллектуальным потенциалом высших учебных заведений является постоянно актуальной, т.к. включает возможность использования огромных, скрытых резервов.

По отношению к управлению интеллектуальным потенциалом вуза применимы два процесса – отбор и актуализация.

По отношению к студентам процесс отбора потенциально «пригодной» и одаренной молодежи должен осуществляться на этапе поступления в вуз. Именно на данном этапе вуз должен иметь возможность «калибровки» талантливых учащихся от посредственных. Изменения, произошедшие с внедрением инноваций в образовательной сфере (а именно, с применением единого государственного экзамена), привели к тому, что процесс отбора абитуриентов в настоящее время дистанцирован от вуза. Лишь небольшая часть абитуриентов проходит конкурсные экзамены или поступает на основе побед в олимпиадах и конкурсах. Большинство студентов зачисляются на основе рейтингования по итогам ЕГЭ. В данном случае не исключено механическое зачисление, мотивированное со стороны абитуриента только желанием «быть студентом», «быть как все», безотносительно собственных интересов, склонностей и способностей.

Как показали результаты вышеупомянутого социологического исследования, проведенного авторами, только 58,24% будущих студентов подают документы на то направление или специальность, о которой они мечтали и действительно хотели получить, а 41,76% абитуриентов изначально подают документы, полагаясь не на собственный интерес, собственное желание, а скорее рассматривая то или иное направление подготовки (специальность) более перспективным, престижным. По мере зачисления меняются представления студентов о целях поступления в вуз – от желания обучаться на интересующей специальности до цели поступить хотя бы куда-нибудь.

При этом возникает следующая проблема, связанная с актуализацией интеллектуального потенциала студентов. Поскольку у большинства поступивших студентов присутствует установка на получение высшего образования вообще, вуз сталкивается с проблемой отсутствия мотивации к освоению специальных дисциплин. Сфера интересов таких студентов обычно находится вне вуза, вне будущей профессии.

По отношению к интеллектуальному потенциалу профессорско-преподавательского состава также остро встают проблемы отбора и актуализации. Вузу необходимы компетентные сотрудники, сами способные гибко реагировать на изменения факторов окружающей среды (экономических, политических, социальных и т.д.), способные к освоению нового опыта, однако с сохранением лучших фундаментальных традиций в науке. При этом остро встает вопрос о подготовке педагогических кадров для непедагогических специальностей. С одной стороны, вузу выгодно взять молодого сотрудника из числа выпускников, обучающегося в аспирантуре, которого хорошо зарекомендовал себя в процессе учебы и научно-исследовательской деятельности. Он хорошо адаптирован к вузу, знает специфику научного труда, но, в то же время, часто абсолютно оторван от практической деятельности. Соответственно, адаптационные возможности интеллектуального потенциала такого специалиста, как носителя профессионального опыта, снижены. С другой стороны, можно взять профессионала из числа работающих по данной профессии, хорошо знающего особенности специальности. Однако высококлассный профессионал часто не знает специфики педагогического труда, не обладает педагогическими технологиями, не имеет представления об особенностях взаимодействия со студентами. Сам, обладая важными для профессии адаптационными возможностями, он не в состоянии передать их студентам и способствовать актуализации их интеллектуального потенциала.

Еще большее значение для формирования и управления интеллектуальным потенциалом современного вуза имеет потенциал административного состава вуза, поскольку от его стратегических решений будет зависеть будущее вуза, его сотрудников и студентов. Неправильная административная политика, стратегические просчеты в управлении могут обернуться для вуза потерей высококлассных специалистов, утратой места на рынке образовательных услуг, и, в современных условиях, даже значительными финансовыми потерями.

Таким образом, для успешного управления интеллектуальным потенциалом вуза необходимо обратить внимание на решение таких важных проблем как качественный отбор, актуализация интеллектуального потенциала и адаптационный механизм его развития.

Обеспечение и повышение эффективности функционирования вуза как одной из возможных стратегий его развития, зависит от анализа его адаптационного потенциала и оценки эффективности развития потенциала. Серьезной проблемой в данном случае выступает необходимость комплексного подхода к анализу адаптационного потенциала.

Адаптивное вузовское образование считается эффективным в случае гармонизации отношений человека с обществом: стимулирует интеллектуальное развитие посредством освоения современных методов познания, осуществляет процесс социализации личности в окружающей культурно-техногенной и компьютеризированной среде, создает условия для приобретения широкой базовой подготовки, позволяющей быстро переключаться на другие области профессиональной деятельности.

Профессиональная подготовка в вузе должна быть естественно прогностичной, то есть ориентироваться на будущее, поскольку выпускник вуза будет работать в условиях, отличающихся от контекста его учебной деятельности.

По мнению С.В. Вьюгиной, интеллектуальный потенциал личности в современном обществе проявляется в форме реального и перспективного. Под реальным интеллектуальным потенциалом понимается совокупность способностей, еще не нашедших выражения в деятельности, но могущих быть в ней задействованным, поскольку условия для этого обществом уже созданы. Под перспективным интеллектуальным потенциалом понимается совокупность способностей, которые возможно никогда не найдут своего выражения в деятельности, если обществом не будут созданы для этого существующие условия [6].

Вуз представляет собой открытую систему, с множеством подсистем внутри, взаимодействующую с окружающей средой и являющуюся компонентом других систем (в частности – образовательной системы). Соответственно, интеллектуальный потенциал вуза (его реальные и перспективные формы) зависят от множества факторов, находящихся в сложных, комплементарных (а иногда и антагонистических) отношениях друг с другом.

Выводы. Исходя из изложенного ранее, интеллектуальный потенциал вуза как системный феномен представляет собой уникальный конструкт, позволяющий учреждению успешно адаптироваться к изменяющимся условиям окружающего мира, не сводимый к простой сумме потенциалов его членов.

Механизм управления интеллектуальным потенциалом организации представляет собой совокупность способов достижения взаимосвязанной деятельности ее функциональных подразделений в рамках установленной организационной структуры с целью эффективного использования возможностей организации для развития ее интеллектуальных преимуществ. Таким образом, механизмом управления интеллектуальным потенциалом вуза является то образовательное пространство, которое развивается на основе принятых в обществе социальных стандартов с учетом региональной, отраслевой и профессиональной специфики вуза. Соответственно, для успешной реализации главной функции интеллектуального потенциала вуза – адаптации к окружающему миру – вузу необходимо в подготовке молодых специалистов не только гибко учитывать изменение конъюнктуры рынка образовательных услуг, но, в первую очередь, своевременно и оперативно реагировать на изменения рынка труда, уровень развития науки и техники, кадровую политику государства и регионов и множества других факторов, взаимодействующих с открытой системой вуза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гуськова Е.А., Шавырина И.В. Проблема профессионального самоопределения современной молодежи в условиях конкуренции вузов на рынке образовательных услуг // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. №3. С. 215-219.

2. Новикова О.С. Интеллект и интеллектуальный потенциал в образован // Философия права. 2010. №1. С. 90-93.

3. Гуськова Е.А., Шавырина И.В. Неэффективность самореализации обучения в вузе как результат немотивированного выбора профессии [Электронный ресурс] // Перспективы науки и образования Систем. требования: IBM PC; Internet Explorer. URL: http://pnojournal.wordpress.com/archive14/14-01/ (дата обращения 12.09.2014).

4. Субетто А.И. Россия и человечество на «перевале» истории в преддверии третьего тысячелетия. СПб.: ПАНИЛ, 1999. С. 25.

5. Никитин В., Медведева Г. Направления и проблемы развития социального образования // Журнал исследований социальной политики. 2004. Т. 2. №3. С. 329-346.

6. Вьюгина С.В. Интеллектуальный потенциал студента высшей технической школы – основа надежности и качества подготовки специалиста // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2006. Т. 2. С. 274-275.

Карпенко В.Н., канд. пед. наук, доц.,
Карпенко И.А., доц.
Белгородский государственный институт искусств и культуры

КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СФЕРЫ В ОБЛАСТИ ХОРЕОГРАФИЧЕСКОГО ИСКУССТВА

nikita-61@mail.ru

В данной статье авторы рассматривают важность культурологического подхода в подготовке будущих специалистов социокультурной сферы к взаимодействию в поликультурном пространстве хореографического искусства. При этом авторы акцентируют внимание на том, что изучение вопросов взаимовлияния культур в современном обществе являются весьма значимыми и актуальными.

Ключевые слова: *Культура, взаимодействие, общение, поликультурное пространство, хореографическое искусство.*

На современном этапе развития общества перед образованием, в частности, перед высшей школой стоит задача подготовки молодого поколения к жизни в условиях поликультурного пространства, интеграции в мировое сообщество, формирования умения общаться и сотрудничать с людьми разных поколений, национальностей, рас и вероисповеданий. Подготовка в вузе специалиста, владеющего не только профессиональными знаниями, навыками и умениями, но и способного взаимодействовать в поликультурном пространстве, является наиболее приоритетным условием развития современного мира и сосуществования в нем множества народов и культур.

Процессы интеграции, ведущие к глобальным изменениям в культуре, политике, экономике, и сопровождающиеся сближением и разобщением культур одновременно, привели к необходимости подготовки специалистов, умеющих преодолевать негативные явления, связанные с межкультурными конфликтами, строить позитивные отношения, реализовывать свой потенциал и обеспечивать успешное взаимодействие с представителями других этнокультур в будущей профессиональной деятельности. В рамках глобализации возрастает международный диалог культур. Международный культурный диалог усиливает взаимопонимание между народами, дает возможность лучшего познания собственного национального облика.

В этой связи проблема формирования у молодого поколения опыта межкультурного взаимодействия актуальна практически во всех регионах России, где обучаются иностранные студенты, проживают представители других этнокультур. Будущий специалист не может отвечать современным требованиям модернизации, если только ограничивается профессиональными знаниями и умениями, поэтому ему необходимо освоить социокультурный пласт теории и практики для того, чтобы эффективно осуществлять социальную и профессиональную деятельность в поликультурном социуме, обладать высокой профессиональной и индивидуальной культурой, находить и принимать решения в условиях межкультурного взаимодействия.

Достижение данной цели требует разработки методологических основ, поиска и внедрения инновационных технологий и гибких организационных форм и их внедрение в образовательный процесс. Известно, что одна из основных функций образования как социокультурного феномена заключается в обеспечении условий трансляции культуры подрастающему поколению. При этом носителями, субъектами культуры выступают и отдельные преподаватели (личности), и различные слои, части общества (профессиональные группы), и общество в целом. Они в совокупности составляют основу профессиональной культуры образовательного пространства вуза, и вместе с тем определяют функциональную особенность образовательной среды вуза, которая формализуется в результате взаимодействия отдельных социально-профессиональных культур.

Расширенное современное языковое культурное пространство, немыслимое в своей изоляции, рассматривается сегодня как целостная система языков и культур и, несомненно, межъязыковых и межкультурных взаимодействий и трансформаций в хореографическом искусстве.

На всех этапах своего развития человечество постоянно обращалось к танцу как к универсальному средству воспитания человека, гармонизации личности. Находясь на стыке тысячелетий в условиях интенсивных и глобальных перемен, общество ищет пути выхода из кризисных и конфликтных ситуаций. Как

наблюдается из исследований, на первый план выступают вопросы быстрой и гибкой адаптации к быстро меняющимся условиям. Интенсивность и глубина происходящих в обществе перемен отражается, прежде всего, на эмоциональной сфере каждого человека. В связи с этим интересной и перспективной является работа по гармонизации состояний и отношений процесса общения через танец, ведь именно танец является интегратором всех аспектов человека [8, С.41], элементом спонтанного невербального поведения человека, пусковым механизмом процессов интерпретации в общении. [6, С.43.]

Богатая и многообразная практика хореографического искусства, его произведения, со всеми присущими ему формами, приемами, методами национального музыкального и танцевального мышления, выходя из национальных рамок, становятся явлением интернационального звучания. Работа со структурированным танцем позволяет достичь реструктурирования, развития коммуникативных навыков, так как танец мы понимаем как совокупность знаков, имеющих пространственно-временную структуру и несущих информацию о состояниях, чертах характера и отношениях личности. [7, С.140.].

В каждой культуре, как и в хореографическом искусстве, существуют свои нормы этикета и поведения, свой стиль мышления, поэтому знание реалий иноязычных стран очень важны. Следует отметить, что культура, хореографическое искусство – это одно из основных понятий в поликультурном образовании, принадлежащих к общефилософской и общеисторической категориям, т.е. к таким, которые имеют ценность во все времена. В связи с этим необходимо обратить внимание на историко-логический подход к пониманию сущности культуры.

Осмысливая историческое развитие человеческих культур, Н.А. Бердяев большое место отводит национальной индивидуальности, утверждая, что «человек входит в человечество через национальную индивидуальность как национальный человек, как русский, француз, немец или англичанин» [2, 190]. Такой подход позволяет увидеть в культуре, и в хореографическом искусстве, черты национального характера, индивидуально-народное качество, что непосредственно выводит культуру на общечеловеческий уровень.

Исследуя категорию «культура» В.С. Библер отмечает, что данное понятие складывается из следующих определений: культура как форма одновременного бытия и общения людей прошлых, настоящих и будущих культур, форма диалога и взаимопорождения этих культур; культура – это форма самоопределения индивида в личности, форма самодетерминации нашей жизни, сознания, мышления; культура – это «изобретение мира впервые» [3,31,35]. По мнению В.С. Библера, феномен культуры пронизывает все важные события жизни человека.

Культуру как проявление духа человеческой личности, ее творческих потенций рассматривают Н.А. Бердяев, П.А. Флоренский, П.А. Сорокин, Н.А. Лосский и др. Н.А. Бердяев, анализируя культуру через призму человеческой личности, отмечает, что «Она осуществляет лишь истину в познании, философских и научных книгах; добро – в нравах, бытии и общественных установлениях; красота – в книгах стихов и картинах, в статуях и архитектурных памятниках, в концертах и театральных представлениях, божественное – лишь в культуре и религиозной символике» [2,225].

С психолого-педагогической точки зрения понятие «культура» определяется как исторически определенный уровень развития общества, творческих сил и способностей человека, выраженный в способах организации жизни и деятельности людей, а также создаваемых ими материальных и духовных ценностей.

Трактовка понятия культуры, представляющая для нас интерес, принадлежит В.Г. Михеевой, которая тесно связывает данную категорию с понятием культурных контактов, представляющих собой существенный компонент общения между народами. Необходимо отметить, что при взаимодействии культуры не только друг друга дополняют, но и вступают в сложные отношения между собой, обнаруживая при этом свою самобытность и специфику. При этом культуры взаимно адаптируются, заимствуя друг у друга самое лучшее. Исчезновение идеи исключительности и доминирования одной культуры ориентирует на выявление специфики других культур. Идея о множественности культур предполагает выяснение вопроса о проницаемости/непроницаемости культур, то есть, о возможности их конструктивного взаимодействия.

Отметим, что межкультурное образование рассматривается как важная часть современного глобального образования, которая позволяет выработать понимание особенностей и сложностей работы в поликультурном пространстве; ведет к усвоению индивидуумом знаний о другой культуре; уяснению общего и различного в традициях, обычаях, культурных ценностях других этносов с последующим использованием их в реальной коммуникации в результате чего формируется опыт межкультурного взаимодействия.

Целью межкультурного образования является формирование у будущих специалистов социокультурной сферы нового культурного сознания, способности при контакте с представителями иносоциокультур понять особенности их образа жизни, нормы поведения и этикета, присущие им ценности, что означает усвоить иные стандарты другой культуры. В современных условиях знание особенностей той или иной этнокультуры – это не только показатель культурного развития специалиста, но и одно из условий его успешной профессиональной деятельности. В связи с расширением профессиональных и личных контактов специалистов разных стран, обращение к анализу культурологического подхода в обучении приобретает особую актуальность.

Мы полагаем, что именно культурологический подход в обучении студентов помогает решить задачу общения и эффективного взаимодействия специалистов в поликультурном пространстве.

Такие ученые, как В.В. Краевский, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин полагают, что культурологический подход позволяет рассматривать содержание образования как педагогически адаптированный социальный опыт человечества, тождественный по структуре человеческой культуре во всей ее структурной полноте.

По мнению С.Г. Тер-Минасовой культурологический подход в обучении «направлен на то, чтобы понять особенности речеупотребления, дополнительные смысловые нагрузки, политические, культурные, исторические и тому подобные коннотации единиц речи» [6,65].

С нашей точки зрения культурологический подход способствует более глубокому пониманию и своей собственной культуры, своего мировоззрения, подхода к жизни и к людям. Исследуя корни, проявления культур разных народов, знакомя с особенностями уклада жизни представителей иносоциокультур, задача преподавателя заключается в научении студентов терпимости, уважению и пониманию других культур, что является залогом успешного взаимодействия в межкультурном пространстве.

Обобщая вышесказанное, можно утверждать, что коммуникативное и социокультурное развитие студентов происходит в основном за счет правильной реализации культурологического подхода, ведущего к формированию и развитию многофункциональной социокультурной компетенции, которая помогает будущему специалисту ориентироваться в разных типах культур и цивилизаций при решении личностно и профессионально важных задач и проблем в различных типах современного межкультурного общения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Асмолов А.Г. Психология личности: Учебник. М.: Изд-во МГУ, 1990.

2. Бердяев Н.А. Смысл истории /Н.А. Бердяев. М., 1990. С.225

3. Библер В.С. Культура. Диалог культур // Вопросы философии. 1989. №6. С. 31-35.

4. Карпенко В.Н., Игнатова И.Б. Формирование опыта межкультурного взаимодействия у будущих специалистов социокультурной сферы: монография. Белгород: Изд-во БГИИК, 2012. 164 с.

5. Кандинский В. В. О духовном в искусстве. М.: Искусство, 2003. 424с.

6. Карла Л. Ханнафорд. Мудрое движение. Мы учимся не только головой. Пер. с англ. Москва, 1999. 238 с.

7. Кнастер Мирка. Мудрость тела. Москва, ЭКСПО, 2002.

8. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация. М.: Изд-во Слово. 2000. С.65.

9. Уваров М.С. Культурная коммуникация в эпоху глобализации //Фундаментальные проблемы культурологии : в 4-х т. Т. IV. Культурная политика. СПб. 2008.

Дадалова М.В., канд. экон. наук, доц.,
Петимко А.М., канд. экон. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В РОССИИ

margarita130466@rambler.ru

Проблемы развития дистанционного образования стали рассматриваться гораздо шире, чем первоначально. Если сначала речь шла о дистанционном образовании как о возможной форме получения образования, то сейчас те или иные элементы дистанционного образования достаточно широко применяются в вузах и при традиционных формах получения образования. С учетом интенсивного развития информационных технологий в мире меняется и сам образовательный рынок и образовательная среда, в рамках которой реализуется процесс обучения. Мировые тенденции все ярче показывают, что будущее за гибкими моделями образовательного процесса, в котором активно используются различные средства, методы и технологии, в том числе и дистанционные.

Ключевые слова: *дистанционное образование, проблемы, традиционная форма, информационные технологии, преподаватель, образовательные учреждения.*

Развитие дистанционного обучения в России происходит на фоне серьезных изменений на мировом рынке образовательных услуг. Основным вектором этих изменений является глобализация. Сейчас можно с уверенностью говорить о постепенном стирании границ между системами образования, которые сформировались в различных странах. Миграционные процессы, приобретая общемировой характер, вынуждают вузы следовать принципу «наш диплом – для гражданина мира». В этом контексте дистанционное обучение, еще недавно принимавшееся как вспомогательный компонент, все больше обосабливается в самостоятельную, четко выстроенную систему обучения, затрагивающую практически все страны и образовательные учреждения. Сейчас ведущие институты, университеты, колледжи разворачивают у себя системы дистанционного обучения, чтобы получить образование у них мог любой желающий вне зависимости от гражданства и местонахождения.

Ни для кого не секрет, что сегодня образование переживает не самые лучшие времена, что в первую очередь связано с затянувшимся переводом образовательных услуг на рыночную основу. О трудностях и проблемах сейчас говорят очень много, в том числе и в контексте дистанционного обучения. Если конструктивно подойти к вопросу влияния дистанционных форм обучения на решение части проблем, то нельзя не заметить, что такое обучение является более дешевым, чем традиционное, и поэтому может сделать образование более доступным. Немаловажный фактор здесь – это огромная территория страны и, следовательно, высокие транспортные расходы. Дистанционные формы обучения смогут существенно расширить аудиторию слушателей курсов, преподаваемых лидерами, как в образовании, так и в бизнесе. То же самое можно сказать и об исчезновении границ между странами: дистанционное обучение дает возможность жителям России знакомиться с международными образовательными сообществами и не оставаться в стороне от происходящего в мире».

Представители вузов единодушны в том, что одним из главных препятствий для развития дистанционного обучения в России является несовершенство законодательной базы. Российская образовательная практика до сих пор не располагает документом, в полной мере регламентирующим применение дистанционных образовательных технологий. Имеющееся законодательство пока не отвечает на большинство вопросов организаторов учебного процесса. До сегодняшнего дня к образовательным программам, реализуемым с использованием дистанционных образовательных технологий, применяются те же нормативы, что и к традиционным. В целом же, большинство проблем дистанционного обучения в нашей стране очевидны. В России все еще достаточно слабо развита инфраструктура Интернета, а ее модернизация в расчете на каждого жителя обходится очень дорого: в среднем в 5–6 раз дороже, чем в Западной Европе. При этом большая часть населения имеет невысокие доходы и низкую компьютерную грамотность, что тоже существенно мешает появлению массовых программ дистанционного обучения.

На пути дистанционного обучения стоит и консерватизм отечественных академических кругов. Поскольку дистанционное обучение не в полной мере вписывается в традиционное представление об образовании, оно встречает сопротивление со стороны определенной части академического сообщества. Под лозунгом сохране-

ния традиционно высокого качества российского образования делаются попытки воспрепятствовать внедрению в учебный процесс современных образовательных технологий. Многих не устраивает необходимость их изучения, разработки новых педагогических приемов и теорий, изменение самого принципа образования, в котором на передний план выходит не профессор, а студент, как основной потребитель образовательной услуги.

Но основная проблема в организации ДО, на наш взгляд, порождена нехваткой преподавателей, готовых профессионально, технически и психологически использовать дистанционные технологии в учебном процессе. Инновационность дистанционного обучения в университете проявляется в новой специализации преподавателя – тьютора, который в качестве представителя университета осуществляет учебно-методическое обеспечение и решает организационные вопросы, связанные с контролем успеваемости и качеством усвоения учебного материала обучающимися в процессе обучения. Тьютор – преподаватель, организатор, консультант-наставник, входящий в административно-преподавательский состав системы дистанционного обучения, осуществляет методическую и организационно- консультационную помощь обучающимся в рамках конкретной программы дистанционного обучения. В связи с появлением методов, основанных на современных информационных технологиях, в сфере образования происходят существенные изменения в преподавательской деятельности, месте и роли преподавателя в учебном процессе, его основных функциях. В качестве первостепенных А.В. Соловов выделяет следующие 4 основные функции [4]:

1. организаторская – организует учебную деятельность, рабочее пространство студента;

2. информационная – заботиться об усвоении студентами определенного теоретического содержания, представленного в материалах курсов;

3. коммуникативная – обеспечивает общение студентов

4. развивающая – активизирует познавательную деятельность студентов, способствует их личностному развитию.

Таким образом, тьютор: помогает обучающемуся дидактически правильно организовать процесс обучения; мотивирует на эффективное усвоение знаний, умений и навыков; разрабатывает программно-методическое обеспечение; организует и управляет учебным процессом; консультирует обучающихся; контролирует выполнение индивидуальных планов обучения; создает благоприятные для обучения организационо-психологические условия, облегчающие и содействующие эффективному процессу самообразования взрослой личности [1].

Следует акцентировать внимание на том, что в современных условиях педагога не заменяют компьютерами и новыми информационными технологиями, а лишь изменяют при этом его роль. Система дистанционного обучения может поддерживать следующие формы обучения [2]:

1) лекции ДО, в отличие от аудиторных лекций, исключают живое общение с преподавателем, но имеют и ряд преимуществ: использование новейших информационных технологий (гипертекста, мультимедиа, виртуальной реальности и др.) делает лекции интересными и наглядными. Такие лекции можно слушать в любое время и на любом расстоянии. Кроме того, не требуется конспектировать материал;

2) «очные» консультации;

3) off-line-консультации, которые проводятся преподавателем курса с помощью электронной почты или в режиме телеконференции

4) on-line-консультации; проводимые преподавателем курса;

5) практические занятия;

6) лабораторные работы при дистанционном обучении разумно проводить во время выездов преподавателей или под руководством тьюторов непосредственно в учебном центре или филиале вуза, имеющем необходимую материальную базу;

7) самостоятельная работа студентов.

Несомненно, потребуется некоторое время для решения этих непростых задач, как и для того, чтобы подготовить преподавателей и технический персонал для широкомасштабного внедрения новейших технологий в систему российского образования Дистанционное обучение развивается колоссальными темпами, этому способствует и развитие сети Интернет, и рост ее информационных и коммуникационных возможностей.

Пристальным вниманием представителей вузов пользуется то, насколько дистанционное обучение интересно современным студентам, как они относятся к этому виду сотрудничества с образовательными учреждениями. Отношение студентов к дистанционному обучению пока двояко и неоднозначно. С одной стороны, они понимают его преимущества, а с другой еще немного опасаются того, что будет потеряно качество получаемых знаний, скажется отсутствие личных контактов с преподавателем, и диплом будет иметь меньшую значимость. При этом

очевидно, что правильная разъяснительная и маркетинговая деятельность учебного заведения, а также грамотно выстроенная система дистанционного обучения (с использованием последних технологических достижений, проработанной методологической базой, интерактивным взаимодействием и т.д.) может существенно увеличить вес дистанционной формы обучения в глазах студентов.

В представлении основной части первокурсников обучение с применением дистанционных технологий обеспечивает высокое качество знаний. Их привлекают процесс поступления и обучения, его стоимость, индивидуальное расписание занятий, географическая доступность образования. Однако понимание того, что такое дистанционное образование, сформировано у них слабо. И это является для первокурсников фактором риска, с которым они связывают возможные сложности в процессе обучения. Студенты старших курсов относятся к дистанционному обучению иначе. Их привлекают инновационные методы, которые помогают учиться и делают специалиста более востребованным на рынке труда, дают им возможность овладеть компьютерными программами и навыками самопрезентации (телеэссе), формируют умение использовать компьютерные базы данных, электронные библиотеки, позволяют совмещать работу и учебу, самостоятельно платить за образование и так далее.

В последнее время качество образования стало острой проблемой, но новые технологии в образовании, в первую очередь дистанционные, а также усилия министерских проектов в области качества образования позволяют оптимистично смотреть на перспективы решения этой проблемы. Кроме того, отмечается возрастающий интерес российской вузовской общественности к внедрению в образовательный процесс современных информационных технологий, в том числе и дистанционных [3].

Получение образования дистанционно, позволит высылать работу на проверку преподавателю непосредственно со своего компьютера дома или с рабочего места и в более короткие сроки узнать оценку и рецензию преподавателя.

Взаимодействие между студентом и преподавателем высоко ценится студентами и считается наиболее важным фактором при дистанционной форме получения образования. Современные технологии дистанционного обучения позволяют создать чувство общности, принадлежности к сообществу студентов и преподавателей.

Индивидуальный образовательный проект – это:

- Совместное взаимодействие студента и менеджера по разработке и реализации индивидуальной образовательной программы;
- Выбор программы обучения с учётом специфики и вида профессиональной деятельности студента;
- Формирование индивидуального графика и последовательности изучения дисциплин с учётом индивидуальных потребностей;
- Индивидуальный выбор содержания контрольных, курсовых, дипломной и др. работ с учётом настоящей или будущей профессиональной деятельности студента;
- Возможность выбора дополнительных образовательных услуг с учётом индивидуальных потребностей;
- Возможность формирования индивидуального проекта карьерного роста;
- Участие в формировании стоимости (расходов) на реализацию выбранного образовательного проект;
- Участие в определении графика оплаты услуг.

Индивидуальный образовательный проект – для тех:

- Кто имеет серьёзные цели на будущее и стремится к постоянному профессиональному развитию и карьерному росту;
- Кто желает сам участвовать в формировании образовательной программы, с учётом своих потребностей;
- Кто желает сам определять сроки и последовательность изучения дисциплин;
- Кто заинтересован в индивидуализации обучения;
- Кто желает профессионально расти и развиваться с использованием современных компьютерных технологий в обучении;
- Кто хочет иметь возможность использовать всевозможные дополнительные образовательные услуги для наилучшего удовлетворения своих индивидуальных потребностей;
- Кто желает формировать индивидуальный проект карьерного роста с учётом своих жизненных целей;
- Кто не хочет быть привязан к стандартным учебным планам и графикам;
- Кто хочет принимать участие в определении цен на дополнительные услуги и сроков оплат.

В учебном процессе помимо лекционных занятий используются тренинги, рассматриваются бизнес-кейсы, моделирующие реальные ситуации, которые могут произойти во время

будущей трудовой деятельности. Наряду с этим студенты проходят практику на предприятиях области, участвуют в различных нучно-практических конференциях. Данная методика обучения позволяет институту выпускать специалистов, обладающих полным комплексом знаний, которые будут готовы к активной трудовой деятельности сразу после получения диплома.

Таким образом, система дистанционного обучения может и должна занять свое место в системе образования, поскольку при грамотной ее организации она может обеспечить качественное образование, соответствующее требованиям современного общества сегодня и в ближайшей перспективе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волженина Н.В. Организация самостоятельной работы студентов в процессе дистанционного обучения: учебное пособие. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та. 2008. 59 С.

2. Громова Т. Подготовка преподавателя к дистанционному обучению // Народное образование. 2006. №5. С.153-156.

3. Николаенко В.А. Перспективы развития российского рынка образовательных услуг // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. №4. С. 204-205.

4. Соловьев А.В. Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология. Самара: Новая техника. 2006. 464 с.

Колпина Л.В., канд. социол. наук, доц.,
Реутов Н.Н., канд. социол. наук, доц.
Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Шаповалов С.М.., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНОГО КАПИТАЛА РАБОТНИКОВ ВУЗА*

nic0301@rambler.ru

В настоящее время в отечественном научном дискурсе практически отсутствуют исследования социального капитала в контексте высшей школы; он не рассматривается как стратегический ресурс ее развития. При этом, исследования западных практик показывают, что социальный капитал является не только фактором эффективности экономической деятельности на уровне отдельных социальных групп и организаций, но и катализатором общественного прогресса.

Перед современным высшим образованием сегодня стоят задачи, решение которых затруднительно без мобилизации усилий, капитализации социального потенциала всех субъектов социального пространства вуза. Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена важностью привлечения внимания научного сообщества и системы стратегического управления высшей школой к проблеме формирования и эффективного использования социального капитала сотрудников вузов в процессах модернизации высшего образования, необходимостью исследования его специфики и механизмов его развития.

Ключевые слова: *социальный капитал, социальные связи, солидарность, социальное доверие.*

Введение. Активный интерес к феномену социального капитала со стороны различных областей социальных наук связан с тем, что данная концепция позволяет, с одной стороны, осмысливать роль социальных ресурсов организации, а с другой стороны – применить некоторые принципы экономического подхода к исследованию социального поведения.

Целью данной статьи является эмпирический анализ социального капитала работников вуза, разработка подходов по эффективному управлению социальным капиталом образовательной организации.

Методология. Концепция социального капитала является одной из теоретических разработок, которая обнаружила свою продуктивность при изучении социальных детерминант современной рыночной экономики.

Современное состояние исследований социального капитала характеризуется определенным противоречием между широтой охвата эмпирических явлений, разнообразием методологических подходов с одной стороны, и недостаточной согласованностью концептуальных определений социального капитала, Это обстоятельство приводит к проблемам интерпретации эмпирических данных, трудностям сопоставления сравнительных исследований, что все чаще ставится в центр теоретических дискуссий о социальном капитале [19].

Понятие «социальный капитал» было введено Л. Дж.Ханифан, дефинировавшего его через солидарность и социальные связи между теми, кто образует социальную группу [24]. В современных интерпретациях социальный капитал наиболее часто рассматривается как возможности, обусловленные включенностью индивидов в те или иные виды отношений, построенные на доверии (уверенности), соблюдении норм взаимности и реципрокном обмене.

Такое понимание социального капитала обусловило тот факт, что теоретической основой его исследования выступают как собственно концепции социального капитала [См.: 8, 9, 13, 16, 18, 26, 27], так и теории социального доверия [См.: 1, 8, 18, 20, 21, 22, 23, 25], обмена [См.: 17] и социально-сетевой подход [См.: 2, 3, 6, 7, 11, 12] и др.

Основная часть. Вуз как организация, с точки зрения стратегического планирования ее развития, обладает рядом особенностей, в некоторых случаях оптимизирующих процессы планирования, а в других – существенно их осложняющих. Очевидно, что вуз является средоточием сильного и разнообразного интеллектуального ресурса, характеризующегося восприимчивостью ко всему новому. В условиях глобализации сферы образования для отечественных вузов вновь обострились проблемы инвестиций в развитие человеческого и социального капиталов, управления инновационным корпоративным социальным капиталом [См.: 4, 5, 14, 15]. Это достаточно однородная по структуре интересов организация, как правило, с активным взаимодействием управляющей и управляемой систем. Руководители вузов чаще всего отождествляют свои интересы с интересами ключевого персонала, которые они хорошо понимают и поддер-

живают. Важными особенностями системы управления вузом являются выборность руководителей всех уровней – от заведующего кафедрой до ректора, и коллегиальность принятия наиболее крупных решений ученым советом самого вуза и его подразделений [9].

Вместе с тем, говоря не только о возможностях, но и об ограничениях для стратегического управления в вузах, необходимо отметить ряд трудностей, которые стоят сегодня перед управленческими командами вузов, заинтересованными в использовании технологий стратегического планирования.

Внешние факторы, ограничивающие стратегическое управление вузами подверглись жесткому государственному регулированию и контролю. Отказ от политики патернализма в отношении университетской среды, повышение ответственности и самостоятельности вузов в сфере управления и финансирования, введение новых организационно-правовых форм, инициирующих углубление рыночных отношений в высшем образовании, повышение ответственности вузов в принятии решений по их развитию не подкрепляется решениями государства в области бюджетного процесса и отношений, законодательной базой по закупкам и другими нормативными актами, сегодня жестко регламентирующими деятельность вузов.

Таким образом, российские вузы находятся в двойственном состоянии: с одной стороны, декларируется самостоятельность, с другой – имеет место жесткая регламентация деятельности вузов со стороны Минобрнауки РФ. Зачатки демократизации управления соседствуют с закрытостью дискуссий о проблемах управления как внутри университетов, так и в российском университетском сообществе.

Эта двойственность выражается в следующих факторах, ограничивающих применение концепции стратегического управления в вузах:

Внешние:

− противоречивость стратегических подходов федеральной власти к развитию образования: декларирование развития рыночных подходов в сфере образования и ограничение рыночной активности вузов на практике;

− общественно-государственный характер управления образованием и бюрократизация государственного управления высшей школой;

− демократизация управления высшей школой и отсутствие открытой дискуссии по проблемам модернизации образования;

− дефицит управленческих технологий стратегического планирования для вузов.

Внутренние:

− накопление внутривузовских проблем, несовместимых с функционированием в рыночной экономике;

− низкий уровень внутренней интеграции (дисциплинарные и профессиональные связи сильнее институциональных);

− старение профессорско-преподавательского состава (ППС);

− перегруженность доцентского состава как наиболее активной части ППС;

− лидерская роль вузовских управленцев относительно низка;

− отсутствие опыта участия в разработке планов стратегического планирования;

− внутренние противоречия по видению перспектив развития университета.

Несмотря на наличие указанных выше факторов, можно сделать вывод о том, что в постоянно модернизируемой системе образования России создается потребность в применении концепции стратегического управления вузами. Эта потребность создается следующими факторами:

− противоречивая стабилизация;

− нарастание конкуренции за ограниченные ресурсы между вузами;

− возможности разнообразных траекторий развития вуза;

− накопление опыта управленческой деятельности руководителями вузов;

− проблемы управляемости, связанные с неконтролируемым ростом вузов как по численности контингента, так и по лицензируемым специальностям.

Реализация потребности в стратегическом управлении вузом в настоящее время требует поиска новых ресурсов, к числу которых относится социальный капитал. Следует отметить, что в обществоведческом дискурсе тема социального капитала на сегодняшний день звучит достаточно ярко. В бизнес-сообществе социальный капитал, как управленческий ресурс, в последние годы занимает все более важное место, и это понятно. Ведь от состояния социального капитала зависит тип устройства экономики на новом витке развития общества. Общество, в котором качество социального капитала более высокое, имеет возможность внедрять новые организационные формы, использовать новые типы социальных контактов, переходить от крупных иерархических структур к гибкой сети мелких фирм, создавать крупные производства без централизованных субсидий и другой поддержки государства. Иными словами, оценивая сравнительные преимущества той или иной социальной системы, организации, необходимо

брать в расчет не только ее традиционный капитал и ресурсы, но и социальный капитал.

Учитывая эти обстоятельства, кажется парадоксальным, что данная проблематика практически не актуализирована в контексте управления высшей школой.

Между тем, социальный капитал относится к числу неисчерпаемых ресурсов. Более того, чем активнее он используется, тем сильнее он наращивается. Конвертируясь в благоприятных условиях в другие виды капиталов и ресурсов, он является залогом устойчивого поступательного развития социальной системы. Социальный капитал существенно удешевляет и ускоряет социально-экономические процессы, содействует адаптации участников сетей к динамично изменяющейся ситуации, обусловливает возможность социальной консолидации для решения общих проблем и пр.

Ценность социального капитала заключается в возможности снижения транзакционных издержек, что, в конечном счете, приводит к увеличению прибыли организации. Предпосылкой для построения социального капитала является установление дружественных и честных отношений с членами другой группы. Поддерживая «взаимно выгодные» условия, т.е. постоянно увеличивая общий социальный капитал, члены группы укрепляют связи между друг другом и одновременно становятся в некотором смысле богаче. Иными словами, чем крепче взаимосвязь и чем больше взаимозависимость, тем больше социальный капитал. Чем больше же социальный капитал, тем меньше необходимость в нормативном регулировании отношений. Таким образом, снижаются временные и другие транзакционные издержки: отпадает необходимость письменно фиксировать договоренности, привлекать внешних свидетелей и арбитров, и так далее.

При этом, не любого типа социальный капитал служит развитию организации. И ряд специфических черт российской управленческой культуры инициируют как раз такого рода «негативные» формы социального капитала, детерминирующие «кумовство», социальную атомизацию, индивидуализацию жизненных практик, трудно преодолимые социальные барьеры, препятствующие циркуляции ценностей, идей, культурных образцов и поведенческих практик в рамках социальной системы, нарушающих ее целостность, органическое единство, снижающих ее синергию.

Для эмпирической диагностики специфики социального капитала работников вуза и его роли в развитии высшей школы Белгородской области использовался комплекс прямых и косвенных индикаторов, среди которых: ресурсы и капиталы социальных сетей профессорско-преподавательского состава (ППС) в контексте образовательной и научно-исследовательской деятельности вуза; включенность/невключенность ППС в социальные сети с социальными субъектами внутренней и внешней среды вуза, качественные характеристики включенности и барьеры, затрудняющие формирование разветвленной социальной сети доверия; «горизонтальное» и «вертикальное» доверие в отношении совокупности социальных субъектов: а) потенциальных и реальных участников социально-сетевых практик ППС во внешней и внутренней среде и б) административных структур и их представителей, а также, студенчества; субъективные оценки востребованности социального капитала ППС вузом, в целом; субъективные оценки политики вуза в плане развития и актуализации социального капитала ППС.

С целью изучения процесса формирования и развития социального капитала вузовской организации автором в 2014 г. было проведено социологическое исследование «Социальный капитал вузовской организации» (стратифицированная выборка – N=600 человек из числа профессорско-преподавательского состава НИУ «БелГУ», БГТУ им. В.Г. Шухова, БелГСХА им. В.Я. Горина).

Социальный капитал определяется респондентами как способность людей ради реализации общей цели работать вместе в одном коллективе. В свою очередь, такая способность к консолидации зависит от существования внутри сообщества норм и ценностей, разделяемых всеми его членами, готовыми подчинять свои личные интересы интересам группы. Результатом таких общих норм и ценностей становится взаимное доверие.

Наиболее широкое применение для оценки социального капитала получил показатель доверия. В ходе исследования анализировался феномен социального доверия, пронизывающего все уровни общественного взаимодействия – от ближайшего окружения индивида до общественных организаций и властных структур.

В рамках нашего исследования феномен социального доверия исследуется в дух измерениях – «горизонтальном» (внутри сетей отношений ППС между собой, с представителями внешней по отношению к вузу среды – потенциальными и реальными заказчиками образовательных и научно-исследовательских услуг, партнёрами и коллегами других вузов, научно-исследовательских коллективов, организаций) и

«вертикальном» – в отношении вузовской администрации, и, возможно, студентов.

Наибольший уровень доверия в университете наблюдается среди работников профессорско-преподавательского состава и наименьший – между ППС и руководством институтов, факультетов и руководством вуза (табл. 1):

Таблица 1

Уровень доверия (в % от количества респондентов)

	Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий	Затрудняюсь ответить
Среди ППС вуза	24	31	17	12	5	1
Между ППС и руководством институтов, факультетов	6	13	29	27	21	4
Между ППС и руководством вуза	4	11	31	15	35	4
Между руководством вуза разных уровней	14	26	31	11	16	2
Среди руководства вуза одного уровня	18	33	27	11	11	0

На индивидуальном уровне степень доверия респонденты оценили следующим образом: коллегам из своего подразделения, в основном, доверяют 31%, доверяют отчасти 47%, не доверяют 21%; коллегам по вузу доверяют 27%, доверяют отчасти 42%, не доверяют 27%; руководству подразделения доверяют 19%, доверяют отчасти 48%, не доверяют 30%; руководству вуза доверяют 10%, доверяют отчасти 33%, не доверяют 57%.

В целом, отношение профессорско-преподавательского состава к руководству вуза уважительное, основанное на доверии, уверенности в его справедливости, порядочности (32%), уважительное, основанное на уверенности в его профессионализме, компетентности (33%), безразличное, нейтральное, безразличное (6%), подозрительное (характеризуются непредсказуемостью), боязливое (13%), неприязненное, агрессивное (9%).

Социальный капитал состоит из социальных сетей и связанных с ними норм, влияющих на продуктивность всего сообщества. Для характеристики группового социального капитала анализировались социальные сети, в основе которых лежат определенные ценности, нормы, состояние доверия, сложившиеся в вузе.

Одним из источников социального капитала является солидарность, при которой члены группы соблюдают нормы взаимной поддержки, и это может рассматриваться как ресурс.

Ответы респондентов на вопрос о сотрудничестве при решении профессиональных задач распределились следующим образом (Таблица 2):

Таблица 2

Частота сотрудничества в решении профессиональных задач работников ППС (в % от количества респондентов)

	Постоянно	Время от времени	Практически никогда	Затрудняюсь ответить
С коллегами своей кафедры	65	35	0	0
С коллегами других кафедр вашего института, факультета	15	27	57	0
С коллегами других факультетов, институтов	12	32	50	6
С коллегами других вузов	6	24	62	8
С руководством вашего подразделения	17	43	36	4
С администрацией вуза	8	12	67	3

Социальный капитал облегчает социальные взаимодействия, в пределах которых происходит приобретение любого ресурса в обществе. Средствами, необходимыми для успешных социальных трансакций, в результате которых субъекты получают ресурсы, могут быть затраты времени, денег, умственных, физических и эмоциональных усилий.

По мнению респондентов распространены практики сотрудничества в решении тех или иных профессиональных задач: а) между ППС одного подразделения – широко распространены (13%), распространены в некоторой мере (66%),

практически не распространены (21%); б) между ППС разных подразделений – широко распространены (14%), распространены в некоторой мере (21%), практически не распространены (65%); в) между ППС и руководством вашего подразделения – широко распространены (65%), распространены в некоторой мере (21%), практически не распространены (14%); г) между ППС и администрацией вуза – широко распространены (24%), распространены в некоторой мере (46%), практически не распространены (30%); д) между ППС с коллегами из других вузов – широко распространены (6%), распространены в некоторой мере (36%), практически не распространены (58%); е) между ППС и учреждениями, выступающими экспериментальными площадками для вуза – широко распространены (6%), распространены в некоторой мере (12%), практически не распространены (82%); ж) между ППС и потенциальными потребителями образовательных услуг вуза – широко распространены (15%), распространены в некоторой мере (21%), практически не распространены (34%); з) между ППС и потенциальными заказчиками научно-практических разработок, осуществляемых в вузе – широко распространены (7%), распространены в некоторой мере (14%), практически не распространены (79%); и) межкафедральное сотрудничество – широко распространены (23%), распространены в некоторой мере (36%), практически не распространены (41%); к) межфакультетское сотрудничество – широко распространены (15%), распространены в некоторой мере (21%), практически не распространены (34%).

Структурно-содержательный анализ социального капитала работников вуза показал высокий уровень включенности ППС в социальные сети с социальными субъектами внутренней и внешней среды вуза. Взаимодействия характеризуются позитивной социальной направленностью, но функционируют фрагментарно, несистемно, сталкиваясь с институциональными «завалами» или институциональным «вакуумом». Здесь формируется антисоциальный капитала «поневоле», поскольку субъекты хотели бы осуществлять социально-экономические взаимодействия в созидательном, полезном ключе, однако существующая институциональная система этому не способствует. Существующая и воспроизводящаяся здесь «институциональная эклектика» отнюдь не способствует созданию отношений доверия и честности, доброжелательности и высокой экономической нравственности.

Выводы. Необходимость включения социального капитала в систему стратегического управления вузом обусловлена задачами модернизации высшей школы, решение которых требует поиска новых ресурсов, к числу которых относится социальный капитал работников вуза. В отличие от высшей школы, социальный капитал бизнес-структур уже достаточно активно используется в реализации их стратегических целей. Перенос опыта бизнес-структур в практику стратегического управления высшей школы существенно затруднен в силу ряда специфических черт, таких как, особенности жизненного цикла и сроков планирования в вузах, способов принятия управленческих решений и механизмов их реализации, система ценностей, целевые аудитории и пр. Для эффективного использования социального капитала работников вуза необходимо осуществить анализ факторов его формирования, а также потенциалов в решении стратегических задач развития высшей школы.

Социальный капитал работников вуза в достижении стратегических задач высшей школы исследовался по следующим параметрам: вовлеченность работников в социальные связи, обусловливающие решения задач вуза; доверие работников к администрации вуза; взаимное доверие внутри организации.

**Работа выполнена в рамках гранта РГНФ «Специфика социального капитала работников вуза и его роль в развитии высшего профессионального образования в регионе» (проект №14-13-31012).*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеева А. Уверенность, обобщенное доверие и межличностное доверие: критерии, различения // Социальная реальность. 2008. № 7. С. 85–98.

2. Барсукова С.Ю. Сетевая взаимопомощь российских домохозяйств: теория и практика экономики дара // Мир России. 2003. №2. С. 81–122.

3. Градосельская Г.В. Анализ социальных сетей: дис. ... канд. социол. наук. М., 2001. 22 с.

4. Дорошенко, Ю.А. Методика оценки и способы повышения эффективности использования инновационного потенциала организации / Ю.А.Дорошенко, С.М. Бухонова, И.А. Слабинская, Т.Л. Шаповалова. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 133 с.

5. Дорошенко Ю.А., Бухонова С.М., Томилина Э.И., Табурчак А.П. Обеспечение реализации стратегий инновационного развития // Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. 2007. №1. С.130–133.

6. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. Пер. с англ.; под науч. ред. О.И. Шкаратана. М.: ГУ ВШЭ, 2000. 608 с.

7. Кастельс М., Киселева Э. Россия и Сетевое общество: доклад на конференции «Россия в конце XX века», Стэнфорд, США, 05-07.11.1998 // Режим доступа: http://www.hse.ru/journals/wrldross/vol00_1/castels.htm.

8. Козырева П.М. Межличностное доверие в процессе формирования социального капитала // Социологические исследования. 2009. №1. С. 43–54.

9. Козырьков, Р.В. Классификация и способы стратегического управления вузом / Р.В. Козырьков // Актуальные вопросы современной экономической науки: материалы Международной научной конференции (г.Астрахань, 19-20 апреля 2011 г.). – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2011. – С.165-169.

10. Коулмен Дж. Капитал социальный и человеческий // Общественные науки и современность. 2001. № 3. С.121–139.

11. Новинская М.И. Поиск «новой социальности» и утопическая традиция (Проблема человеческого общежития в актуальном срезе) // Политические исследования. 1998. №5. С. 59–78.

12. Пригожин И.Г. Сетевое общество // Социологические исследования. 2008. № 1. С. 24–27.

13. Радаев В.В. Этническое предпринимательство: мировой опыт и Россия // Политические исследования. 1993. № 5. С. 79-87.

14. Сомина И.В. Методология и методические аспекты оценки экономической эффективности в сфере инновационной деятельности // Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. 2013. №4. С.142–145.

15. Сомина И.В. Оценка инновационной деятельности экономических систем на основе процессного подхода // Социально-гуманитарные знания. 2012. №8. С. 294–301.

16. Социально-экономическое неравенство и его воспроизводство в современной России / О.И. Шкаратан и коллектив. М.: Изд-во «Олма Медиа Группа», 2009. 555 с.

17. Хоманс Дж. Социальное поведение как обмен // Современная зарубежная социальная психология. М.: Изд-во Московского ун-та, 1984. С. 82–91.

18. Штомпка П. Социология социальных изменений / Пер. с англ.; под ред. В.А. Ядова. М. : Аспект-Пресс, 1996. 441 с.

19. Farr J. Social Capital: A conceptual History // Political Theory. – 2003. Vol. 31. Woolcock M., Narayan D. Social Capital: Implications for Development Theory, Research, and Policy // The World Bank Research Observer. – 2000. - Vol. 15. – № 2.

20. Fukuyama F. Trust. The Social Virtues and the Creation of Prosperity. New York, «The Free Press», 1995. 457 p.

21. Giddens A. Beyond Left and Right: The future of radical politics. Cambridge: Polity Press, 1994. P. 440.

22. Giddens A. Modernity and self-identity: Self and society in the Late Modern Age. Cambridge: Polity Press, 1991. 380 p.

23. Giddens A. The consequences of modernity. Cambridge: Polity Press, 1990. 360 p.

24. Hanifan L.J. The Community Center. Boston, 1920. 230 p.

25. Luhman N. Familiarity, Confidence, Trust: Problems and Alternatives // Trust: Making and Breaking Cooperative Relations (electronic edition) / Ed. by D. Gambetta. Oxford: University of Oxford, 2000. Ch. 6. P. 94–107.

26. Portes A. Social Capital: Its Origins and Application in Modern Sociology // Annual Review of Sociology. 1998. Vol. 24. P. 1–24.

27. Putnam R. Making Democracy Work. Civic Traditionin Modern Italy. Princeton: Princeton University Press, 1993. 410 p

Хорошун Н. А., канд. социол. наук, доц.,
Шамаева О. П., канд. социол. наук, проф.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

nara-rita@yandex.ru

Современные процессы, связанные с увеличением интенсивности воздействия человека на природную среду, рост многообразия форм ее преобразования не только ставят на повестку дня исследование необходимых гармоничных связей внутри системы "общество – природа", но выдвигают как наиболее актуальную проблему сохранения естественного мира. Неоправданный, излишний оптимизм, с которым не только практики, но и теоретики подходят к формированию среды обитания человека без учета всей ее сложности, приводит к неизвестным ранее коренным изменениям природы, отрицательно сказывающимся как на ее ценности вообще, так и на эстетических значениях.

Ключевые слова: *глобальные экологические проблемы, экологическая проблематика, экологические знания, принцип системности, экологическая культура.*

Введение. Глобальные экологические проблемы… Вспоминаются пресные безжизненные призывы откуда-то из начальных классов: не ломать деревьев, не стрелять из рогатки в птиц, "беречь зелёного друга". С реальными экологическими проблемами сталкиваешься потом – задыхаясь от выхлопных газов центральных улиц, получая на ужин рыбу с откровенным бензиновым привкусом, находя очередной весной на месте любимой рощицы заплатки раскорчеванных дачных участков. Смысл же слова "глобальные" хоть и понимается рассудком достаточно рано, чаще всего большинством из нас так и не осознается до конца никогда… Что тоже проблема, тоже экологическая… Ну, а реальное значение глобальности экологических проблем становится очевидным, обычно, лишь тогда, когда сознательно или неосознанно пропускаешь через себя весь объём сообщений о ежедневно разворачивающемся экологическом бедствии под названием "человеческая цивилизация".

Поскольку процесс преобразования геобиосферы с неизбежностью продолжается, а вместе с ним происходят изменения, затрагивающие не только один или несколько видов живого, отдельные пейзажи, но и глобальные, меняющие аксиологический статус природных регионов в целом, постольку существенно меняется эстетический облик планеты. Разрушения, наносимые человеком эстетически ценной природной среде, обусловлены развитием новых видов производственных процессов и активным экологически не спрогнозированным применением техники. Вместе с тем с изменившимся типом культуры и расширением ценностного кругозора стремление к удовлетворению эстетических потребностей стало, как уже отмечалось, занимать все большее место в жизнедеятельности человечества.

Методология. Основными организационно-методологическими принципами при формировании модели экологической культуры стали: принцип системности, в соответствии с которым экологические знания организованы системным образом; принцип комплексности, предполагающий использование разнородных знаний из различных разделов науки и практики; принцип адаптированности, согласно которому научные знания адаптированы к уровню подготовленности студенческой аудитории; принцип развиваемости, в соответствии с которым знания могут разворачиваться в полномасштабную систему экологической культуры личности, релевантную практической профессиональной деятельности инженера.

Основная часть. Кризисом общества объясняют многие наши беды: плохое настроение, падение продолжительности жизни населения России и др. По мнению многих, этот кризис отражается и на состоянии окружающей среды, от которой во многом зависит наше здоровье. Ведущая медицинская теория причин заболеваний – экологическая. Можно выделить факторы, влияющие на здоровье, а так же их иерархию. Эти факторы рассмотрены в различных литературных источниках. Так, по данным Ю.П. Лисицына, Ю.М. Комарова, факторы, в большей мере, влияющие на здоровье следующие: образ жизни – 50%, экология – 20-25%, наследственность – 20%, здравоохранение – 10%.

Основная причина болезней человека и всего общества в падении уровня культуры: экологической, валеологической и, прежде всего, общей культуры. Как говорил Порфирий Иванов: "Страшнее не та грязь, что снаружи, а, та, что внутри". К этому можно добавить: от уровня нашей общей и экологической культуры зависит чистота экологии и наше здоровье. В чем же выход из кризисной ситуации? Выход может быть в воспитании этой культуры у людей и, прежде всего, у молодежи, в воспитании правильной системы ценностей, в формировании приоритетных ценностных ориентаций к здоровью и природе, в выведении на первые места в ценностной структуре личности общественных ценностей. Важное значение для до- и вневузовского формирования экологической культуры студентов имеет популяризация знаний в массовых периодических изданиях. Е.В. Никанорова, считающая влияние научно-популярной литературы одним из факторов, определяющих озабоченность населения экологической ситуацией, отмечает, что его важность признали 8,8 % опрошенных ей респондентов. В наибольшей степени это осознается студентами (12 % среди других категорий опрошенных) [1].

Известно, что экологическая проблематика находит свое отражение на страницах общественно-политических (“Свободная мысль”, “Родина”), исторических (“История Отечества”), литературно-художественных (“Современник”, “Роман-газета”), литературно-публицистических (“Новый мир”), научно-популярных (“Экологический вестник России”, “Наука и жизнь”, “Природа”), социально-экологических (“Зеленый мир”) изданий, адресованных широкому кругу читателей. Материалы природоохранной тематики публикуются во многих газетах, озвучиваются на радио. Телевидение постоянно ведет показ специализированных программ (“В мире животных”, “Живая планета”), дает порой острые репортажи с места экологических катастроф. Однако их количество не так велико, как того заслуживает угрожаемость сложившейся ситуации.

Что касается педагогических изданий, то по данным Ю.Ю. Галкина, в конце XX века журнал “Воспитание школьников” по вопросам экологического образования опубликовал 3 материала, журнал “Народное образование” – 4, журнал “Профессионально-техническое образование” – 2, журнал “Советская педагогика” – 3. Большая часть газетных статей, пишет автор, пропагандирует экологические знания и лишь в ряде из них раскрываются формы и методы организации экологической деятельности молодежи, даются подходы к развитию процессов формирования ее экологической культуры [2]. Не лучше обстоит дело и с журналами.

Приведем полученные нами данные по тиражам и количеству публикаций в периодических изданиях различного статуса, реализующих функцию экологического просвещения населения: в научно-методологическом журнале “Общественные науки и современность” (ОНС), в научно-популярных журналах “Наука и жизнь” (НиЖ), “Химия и жизнь” (ХиЖ), “Знание-сила” (З-С), “Природа” и в литературно-публицистическом журнале “Новый мир” (НМ). Для оценки масштабов экологизирующего влияния на читающее население России приводится не только количество статей, но и их тираж, что позволяет грубо оценить потенциальное количество читателей, ознакомившихся с материалами экологической тематики. Видно практически постоянное число материалов, публикуемых в последние годы, при неуклонном падении тиражей каждого журнала. На рис. 1 показана динамика публикаций за последние 20 лет, полученная нами по итогам анализа выпуска наиболее популярных изданий.

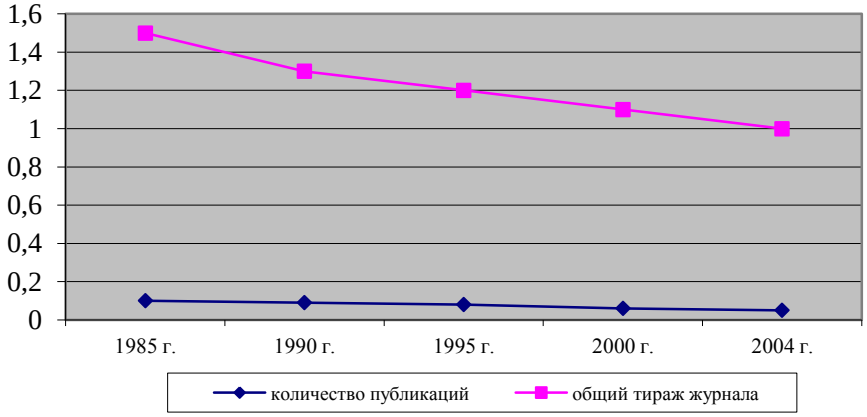


Рис. 1. Диаграмма объемов публикаций

Справедливости ради отметим, что в последние годы наблюдается рост номенклатуры таких изданий. Не случайно директор Межвузовского центра по разработке технологий эколого-педагогического образования С.Н. Глазачев, уделяющий много внимания анализу литературы по экологии, в заключении своего обзора по периодическим изданиям экологической направленности сетует на отсутствие в его Центре сведений о всех журналах и газетах, выходящих в России. Имеющиеся у него свыше 60 наименований таких изданий не отражают быстро меняющейся ситуации в этой сфере [3].

Таким образом, популярные издания, призванные решать задачи экологического информирования и просвещения населения, испытывают серьезные трудности, уменьшающие их вклад в решении задач формирования экологической культуры населения и будущих специалистов. Рассмотрим типовую модель негативного экологического взаимодействия в обучении будущих инженеров. Важнейшим недостатком в организации экологического образования будущих инженеров служит недостаточность времени на сколько-нибудь серьезное изучение такой дисциплины, важность которой с каждым годом возрастает. Средством, способным в значительной мере компенсировать этот недостаток, может послужить типовая модель негативного экологического взаимодействия. Нам представляется конструктивной такая схема, которая позволила бы стандартным и компактным образом организовать экологические знания специалиста (рис. 2).

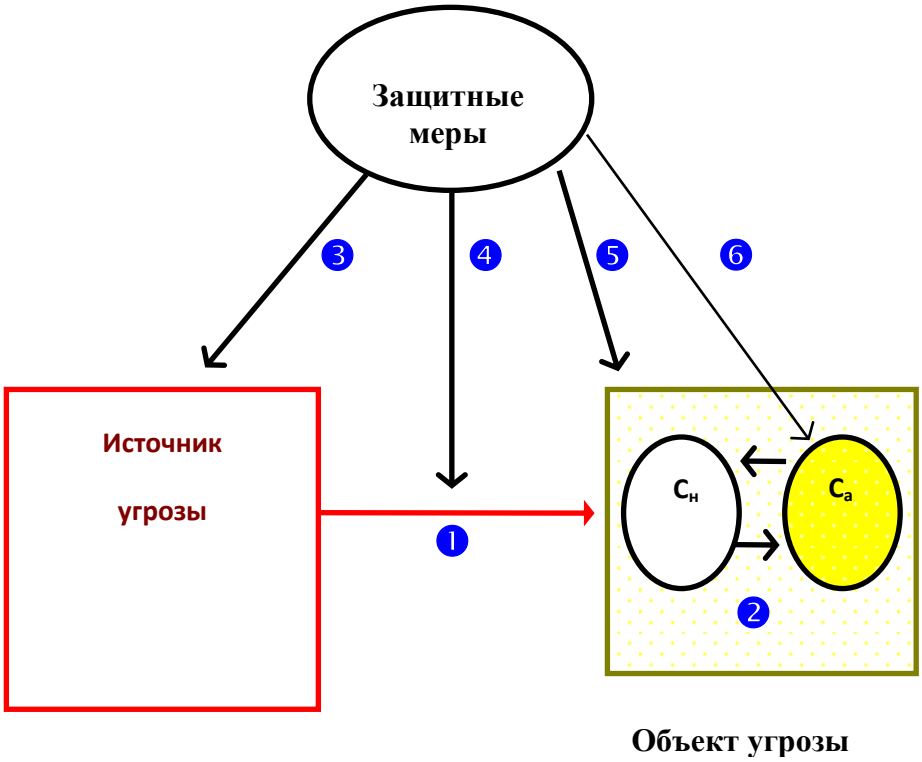


Рис. 2. Концептуальная модель негативного экологического взаимодействия
1 – действие угрозы на объект; 2 – переход объекта из одного состояния в другое под воздействием угрозы ($C_н$ – нормальное состояние объекта; $C_а$ – аномальное состояние объекта);
3 – меры по нейтрализации источника угрозы; 4 – меры по ослаблению воздействия угрозы на объект;
5 – меры по защите объекта от действия угрозы;6 – меры по актуализации средств самовосстановления объекта (переход $C_а \rightarrow C_н$)

Под негативным экологическом взаимодействием мы понимаем процесс воздействия одного (активного) актора на другой (пассивный) и противодействия первому со стороны второго, что приводит к негативным последствиям для одного из них или для обоих. Причем такое воздействие может оказывать как природа на человека, так и человек на природу. Подобные взаимодействия могут быть локализованными или распространенными; кратко- и долговременными; одно- и двухсторонними. В этой модели нас в первую очередь будут интересовать угрозы [4]. Поэтому в процессе обучения необходимо сформировать общее представление об угрозе в биосфере, техносфере и социосфере, а также представление о том, как можно ослабить негативные последствия от природного, техногенного и антропогенного воздействия.

Важнейшими атрибутами экологических угроз служат их источники, агенты влияния, механизмы их действия и последствия [5,6]. В ка-

честве источников угроз выступают природные процессы, активность общества, действия и поступки отдельного человека. К агентам влияния (или вторичным источникам угроз) относятся угрожающие факторы, непосредственно воздействующие на тот или иной объект и вызывающие в нем негативные изменения. К угрозам, направленным на человека, относят токсиканты, мутагены, канцерогены (специализированные по последствиям), электромагнитное излучение, вибрации (общего действия, приводящие к разным последствиям) и др. Причем в ряде случаев ничего нельзя сказать об источниках угроз. Неясно, например, кто или что породило птичий грипп?

Механизмы действия угроз могут быть двух типов: непосредственно влияющие на объект (как, например, тайфуны) и влияющие на него опосредованно через неживую природу, через постепенную деградацию окружающей социальной или природной среды, через лишение необходимых для него условий (например, разливы нефти в море). Некоторые классификации загрязняющих природу веществ по механизму и природе их действия, по классам приоритетности и по другим основаниям можно найти в Государственной системе мониторинга окружающей среды, в ГОСТ 12.0.003-74, ГОСТ Р 22.0.06-95, ГОСТ Р 22.0.0-95 и др. Однако механизм угрозы тоже не всегда известен: что, например, угрожает китам, выбрасывающимся на берег?

Последствия от воздействия угроз на объект могут быть стратифицированы по степени необратимости вызванных изменений, к которым приводят эти угрозы (поражения, деформации, деградация, ослабление функций и т.п.).

Относительно пространственных масштабов экологических угроз заметим, что они допускают стратификацию на ряд уровней, к первому из которых (глобальный уровень) относятся угрозы, имеющие общемировое значение, например, нарушение озонового слоя Земли, общее потепление климата, рост выбросов CO_2 в атмосферу, последствия испытаний ядерного оружия, влияние солнечных вспышек и др.

Ко второму (международному) уровню относятся угрозы для нескольких стран, например, для стран Каспийского моря или для государств бассейна Дуная. К ним можно отнести гибель в 2005 г. нескольких сотен тысяч человек в странах Индийского океана вследствие серии подземных толчков и вызванного этим цунами.

На третьем (национальном) уровне речь идет об экологической обстановке в различных странах мира, имеющей статус национальной угрозы, например, тайфуны, губительно действующие на Японию, землетрясения в Таджикистане или опустошительные торнадо в США.

В случае с четвертым (региональным) уровнем имеются в виду угрозы, существенные для отдельных регионов страны, например, пожарная и ледовая обстановка, разрушительные действия ураганов или лесных пожаров, влияния эпидемий или эпизоотий. К ним относятся экологические проблемы Байкала, Ладоги и др.

На пятом (местном) уровне – это загрязнения, производимые в масштабах сельских районов или отдельных населенных пунктов, например, в результате деятельности градообразующих предприятий, загазованность вдоль транспортных артерий и т.п. Ярким примером катастроф подобного типа служит сход ледника Калка в Кармадонском ущелье.

Для шестого (локального) уровня речь идет о действии небольших источников на территории хозяйствующих субъектов (промышленных предприятий, горно-обогатительных комбинатов, леспромхозов и т.п.). Сюда можно отнести, например, стихийное разрастание свалок промышленных, сельскохозяйственных или бытовых отходов в не отведенных для этого местах или повышенную загазованность в шахтах и т.д.

Во временном аспекте угрозы систематизируются по срокам действия: они могут быть предстоящими, действующими и прошедшими. Последствия от угроз третьего типа могут ощущаться еще долго после прекращения их действия, как, скажем, от Чернобыльской катастрофы.

Наиболее общими объектами экологических угроз служат человек и общество в целом, а также четыре типа сред: неживая природа, биосфера, инфраструктура (вторая природа), социальная среда. Предметами угроз для человека выступают его физическое, психическое и моральное здоровье. Для общества это состояние его морали, культуры, экономики, демографические показатели и т.д.

Защитные меры можно систематизировать по аналогии с угрозами. Так, по уровню противостояния угрозам в пространственном аспекте можно выделить меры, предпринимаемые мировым сообществом (глобальный уровень), блоком стран (международный уровень), отдельными странами (национальный уровень), региональными и местными властями (региональный и местный уровни), а также жителями, трудовыми коллективами отдельных объектов (локальный уровень).

Что касается временного аспекта, то здесь выделяются три типа защитных мер: превентив-

ные, оперативные и постфактные. Под превентивными мерами понимаются действия, нацеленные на предупреждение возникновения угроз. Под оперативными мерами понимаются действия, осуществляемые в процессе действия угроз. Под постфактными понимаются меры, предпринимаемые после прекращения действия угроз, задним числом. Чаще всего – это восстановление последствий и выработка рекомендаций для превентивной стадии [7].

Выводы. Предложенная систематизация экологических знаний студентов технических вузов на базе модели негативного экологического взаимодействия удовлетворяет нескольким критериям. Во-первых, она выражает активно-действенную суть взаимоотношений человека и природы; во-вторых, она достаточно компактна; в-третьих, самодостаточна; в-четвертых, допускает конкретизацию и разворачивание в любой предметной области инженерной деятельности. Другими словами, она представляет собой одновременно и жесткий методологический каркас и саморазвивающийся эмбрион. Таким образом компенсируется краткость изучения вопросов экологии инженерами неэкологических специальностей.

Основными организационными принципами при формировании модели стали:

– принцип системности, в соответствии с которым экологические знания организованы системным образом;

– принцип комплексности, предполагающий использование разнородных знаний из различных разделов науки и практики;

– принцип адаптированности, согласно которому научные знания адаптированы к уровню подготовленности студенческой аудитории;

– принцип развиваемости, в соответствии с которым знания могут разворачиваться в полномасштабную систему экологической культуры личности, релевантную практической профессиональной деятельности инженера [8].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Никанорова Е.В. Экологическая культура и факторы ее формирования. Философско-социологический аспект проблемы // Дис. ... докт. филос. наук. М., 1994. С. 146.

2. Галкин Ю.Ю. Особенности формирования экологической культуры советской молодежи в современных условиях. Дис. ... канд. филос. наук. М., 1990. С. 101.

3. Глазачев С.Н. Журналы экологической направленности: традиции и новации // Вестник экологического образования в России. 2003. № 3. С. 9 – 10.

4. Хорошун Н.А. Формирование экологической культуры студентов технических вузов. – Дисс..кандю социол. наук. – Белгород, 2000г.

5. Бахарев В.В. Экологическая культура как фактор устойчивого развития социума. – Ульяновск, 1999.-447с. – Библиогр. в конце гл.

6. Лиходеевский А.Ф. Экологическая культура как фактор гармонизации взаимодействия общества и природы.; АН БССР. Ин-т философии и права – Минск, 2000 20с.

7. Шамаева О.П. Социально-технологическая культура: формирование, состояние и диагностика. Монография. Белгород, 2004.

8. Экологическая культура современного общества: Материалы медунар. сипозиума /РАН. Сиб. отд. Читин. ин-т природ.ресурсов и др., Отв. редактор Горлачев В.П. Новосибирск: Наука, 2000.

9. Лисицын Ю.П. «Основной вопрос медицины. Образ жизни. Общественное здоровье. Санология». //Актовая речь ВНИИМИ. М. 1987.

10. Катастрофы конца XX века/ М-во РФ по делам гражд. обороны, чрезвыч. ситуациям и ликвидации последствий стихийн. бедствий; Под общ. ред. Владимирова В.А. М.: УРСС, 1998. 398 с.

11. Ясвин В.А. История и психология формирования экологической культуры: Удобно сидеть на вершине пирамиды? / Центр экол. Политики России; Отв. редактор Захаров В.М. М.: Наука, 1999. 98с. Библиогр. С. 91-98.

Андреева С.М., канд. пед. наук, доц.,
Андреева А.М., ст. преп., аспирант
Белгородский государственный институт искусств и культуры

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТРАЕКТОРИЯ ПОСТРОЕНИЯ ДИАЛОГОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

andreevasm@bk.ru

В данной статье рассматриваются различные подходы в обучении иностранных студентов профессиональному диалоговому взаимодействию как определённому уровню мастерства, анализируются возможные причины сбоя в процессе диалогового взаимодействия и возможные коммуникативные неудачи.

Ключевые слова*: диалоговое взаимодействие, коммуникативная неудача, коммуникация.*

Диалоговое взаимодействие, также как и психологию ведения диалога можно назвать искусством совершенствования личности, овладение которым в полной мере позволяет получить максимальную отдачу от работы, приобрести навыки «совершенного» поведения, воспроизводящего достижения успеха.

Смысл самого диалога – в его результате (М.М. Бахтин). Без контакта с другими людьми нет профессионального роста, поэтому обучение творческому, профессиональному диалоговому взаимодействию, которое является показателем социально-психологической приспособленности человека, уровня его коммуникативной компетентности, становится одной из основных задач современного образовательного процесса.

Обучая студентов профессиональному диалоговому взаимодействию как определенному уровню мастерства, мы учим студентов проявлять свои профессиональные качества на трех уровнях их развития – биопсихическом, на уровне психических процессов и опыта, а также на системообразующем уровне [4]. *На первом уровне* проявляется впечатлительность, эмоциональность речи; *на втором* – чувствование; *на третьем* – формирование мировоззрения, следование эстетическим принципам в жизни, общении с другими.

Следует отметить, что в процессе обучения студентов профессиональному диалоговому взаимодействию важно научить их вести диалог с коммуникантом как в открытой, так и в закрытой системе. Открытая система предполагает ведение диалога полно, уравновешенно, прямо. Такое общение будет эмоциональным и плодотворным. В закрытой системе коммуниканты могут проявлять себя как заискивающие, отстраненные коммуниканты, и результат в этом случае - хаотичное, деструктивное общение (Г.С. Мельник).

Необходимо также помнить, что в процессе диалогового взаимодействия коммуниканты играют различные социальные роли, и овладение, познание их – одна из основополагающих целей в процессе обучения студентов вести диалог. По мнению К.Ф. Седова социальная роль – это ожидаемый, одобренный обществом образ поведения каждого, занимающего данную позицию [3]. *Социальная роль* – это формально установленное признанное место, статус языковой личности в иерархии социальных групп. Понятия статус и роль взаимосвязаны. Статус характеризует языковую личность и отвечает на вопрос «кто есть личность?», а роль - «что она делает?».

Сфера устного общения предполагает наличие различных видов коммуниканта: личного и безличного, единичного и множественного. «Речевая деятельность разыгрывается как минимум между двумя партнерами: говорящим и слушающим, и разворачивается как деятельность в беспрестанной смене ролей у того и другого, ставит человека в позицию порождающего речь, то в позицию ее воспринимающего» [1:33].

Каждый из партнеров коммуникации при выборе им языковых средств испытывает на себе влияние целого ряда экстралингвистических факторов: а) объективных: визуальный, темпоральный, степень официальности (неофициальности) обстановки, избранная тема разговора, стандартность ситуации, национальная специфика; и б) субъективных: возраст, социальное положение, профессиональная принадлежность, образование, морально-этические установки, физическое и психическое состояния коммуникантов (В.Д. Девкин).

Представления о типичном выполнении той или иной роли складываются в стереотипы ролевого поведения. Они формируются на основе опыта, частой повторяемости ролевых признаков, характеризующих поведение, манеру говорить, двигаться. В повседневном речевом общении языковая личность переключается с одних стереотипов ролевого поведения на другие. В определенный период своих межличностных взаимоотношений языковая личность опе-

рирует определенными состояниями своего Я: Я-взрослый; Я-родитель; Я-дитя (Э. Берн, 1997).

Роль дитя – источник наших желаний, чувств, источник психической энергии, проявляющаяся в соответствующих речеповеденческих реакциях: «Превосходно!», «Здорово!», «Пропади все пропадом!», «Классно!» и т.д.

Роль родителя - это наша совесть, автопилот, сформировавшийся в результате воспитания и социального опыта, это носитель моральных правил и этикетных норм. В процессе коммуникации это проявляется виде фраз: «Сколько можно повторять!», «Что вы себе позволяете!», «Ни в коем случае…», «Как вам не стыдно!»…

Взрослый – это носитель рационального начала, контролирующий и родителя, и дитя в процессе коммуникации. Речевые реакции этого Я-состояния: «Возможно, вы правы, но я хотел бы изложить свои соображения», «Не будем нервничать», «Давайте разберемся», «Все можно решить…» и т.д. (К.Ф. Седов).

Человек постоянно демонстрирует присущие ему психические и социальные признаки и проигрывает в своём речевом поведение разные ситуативные роли, ориентируясь на статус партнера, его роли, его авторитет, оценку официальности/неофициальности обстановки общения и личностные отношения с партнерами, если таковые имеются.

Коммуниканты, в свою очередь, в процессе диалогового взаимодействия предстают перед нами как многогранное явление, представленное следующими компонентами: «Я» - отношение к себе, «ВЫ» (отношение к близким), «ОНИ» (отношение к людям), «ТРУД» (отношение к любой деятельности), «ТЫ» (отношение к друзьям), «МЫ» (отношение к родственникам, к роду, клану) (Э. Берн, 1997; М.Е. Литвак, 1997).

Таким образом, каждый человек в своих коммуникативных проявлениях неповторим. Внимательно вслушиваясь в речь незнакомого собеседника, наблюдая его в разных коммуникативных ситуациях, мы можем составить портрет языковой личности, поскольку речь – это визитная карточка человека. «Человек говорящий» предстает в виде многогранного, многопланового объекта исследования, неповторимость которого определяется уникальной комбинацией социально-психологических характеристик: доминантность/недоминантность (демонстрация инициативы; влияние на собеседника); мобильность/ригидность (способность перестраиваться, быстро и легко менять речевые средства в зависимости от характера собеседника, темы общения); экстраверсии/интроверсии (характер стремления к общению) (А.Б. Добрович, 1987; М.Е. Литвак, 1997).

Мы можем общаться письменно или устно, контактно или дистантно, в форме диалога или монолога, в обстановке официальной или дружеской, исполнять роль начальника или подчиненного, будучи при этом человеком определенного пола, возраста, с определенным образовательным уровнем, играя роль то ребенка, то родителя, то взрослого – и так до бесконечности.

Однако, обучая студентов вести диалог, мы должны научить их не только правильно использовать различные социальные роли, но и выполнять определенные правила диалогового взаимодействия, которые гарантируют им успех коммуникации. Такими правилами являются: информативность высказывания; полнота информации; тождественность; прогностические способности (коммуниканты должны иметь набор общих знаний о мире); истинность; релевантность; ясность; мотивированность.

Известно, что любое из видов общения может быть эффективным лишь тогда, когда не возникает коммуникативных барьеров. Г.Я. Буш, Г.Г. Воробьев, А.А. Леонтьев рассматривая общение как этап творческого мироосмысления, выделяют барьеры диалогического взаимодействия, существенно затрудняющие процесс научного поиска, информирования и взаимопонимания. Все эти барьеры преодолимы.

К таким барьерам можно отнести:

- ситуационный барьер (разделенность реплик во времени, возможность и желание участвовать в общении);
- псевдо - или квазидиалогический коммуникативный барьер, заменяющий реальное общение;
- барьер «Qui pro quo» («одно вместо другого»), создающийся отсутствием внимания к собеседнику;
- прескриптивный барьер, сводящий любой диалог к монологу лидера общения (Седов 2004).

Следует помнить, что невозможность преодолеть эти барьеры ведет к коммуникативным неудачам (КН) в процессе диалогового взаимодействия.

Под ***коммуникативной неудачей*** *мы пониманием нарушение процесса обмена информацией между коммуникантами в силу объективных экстралингвистических и /или лингвистических факторов, влекущее за собой неверную передачу или восприятие коммуникативной установки коммуниканта, выраженной через интенцию высказывания, и ведущее к полному*

или частичному неосуществлению намерения говорящего и /или к появлению незапланированных эмоциональных реакции. Появление коммуникативных неудач служит индикатором того, что в конкретной коммуникативной ситуации применяемой коммуникантом для осуществления своего коммуникативного намерения тактика как реализация выбранной стратегии не является эффективной.

Оценка сбоев в общении с точки зрения реализации/нереализации в конечном итоге интенции отдельного высказывания, а также с точки зрения дальнейшего развертывания/прекращения хода диалога позволяет выделить **частные коммуникативные неудачи** (сбои общения, характеризующиеся нереализацией коммуникативной установки отдельного высказывания), **коммуникативные затруднения**, или частичные коммуникативные неудачи (хезитации коммуникативного процесса, которые преодолеваются в результате подключения механизма корректировки), и **глобальные коммуникативные неудачи** (нарушения в ходе диалога, препятствующие его дальнейшему развертыванию). Все перечисленные коммуникативные неудачи могут быть вызваны ошибками кодирования (трудности с выбором языкового знака; неверный выбор языкового знака; оговорки, искажения; допущение различного рода грамматических ошибок) или неверным выбором кода (адресат не владеет кодом или не знает элементов кода).

Оценка сбоев в общении с точки зрения реализации/нереализации в конечном итоге интенции отдельного высказывания, а также с точки зрения дальнейшего развертывания /прекращение хода диалога позволяет выделить ***частные коммуникативные неудачи*** (сбои общения, характеризующиеся нереализацией коммуникативной установки отдельного высказывания), ***коммуникативные затруднения или частичные коммуникативные неудачи*** (хезитации коммуникативного процесса, которые преодолеваются в результате подключения механизма корректировки), и ***глобальные коммуникативные неудачи*** (нарушения в ходе диалога, препятствующие его дальнейшему развертыванию).

В качестве причины сбоя коммуникации может также выступать неприятие адресантом коммуникативной установки собеседника, находящее свое выражение в использовании механизма уклонения как формы ее игнорирования при наличии у реципиента потенциальной возможности адекватного реагирования на реплику-стимул. При этом в качестве механизма корректировки адресант может использовать повтор инициирующего высказывания; оформление этой же интенции другими языковыми средствами, заявлением о том, что ответ адресата не устаивает и т.д.

Коммуникативные неудачи подразделяются также на неудачи в области понимания (искажения передаваемого сообщения), неудачи социально-культурного характера и неудачи в отношениях.

К лингвистическим факторам, вызывающим сбои в коммуникации, относятся код передачи сообщения и характер акта референции. КН первой группы провоцируются адресантом и возникают в том случае, когда он неудачно преобразует сообщение в соответствующий коду сигнал. К неудачам кодирования относятся: трудности с выбором языкового знака, неверный выбор языкового знака, оговорки, искажение слова, допущение различного рода грамматических ошибок.

КН второй группы обусловлены нарушением правила интрасубъетивности (общности) кода. Это происходит тогда, когда адресат не владеет кодом, или он не знает элементов кода, которые необходимы для верного прочтения коммуникативной установки адресанта.

В реальном общении возможны также ситуации, когда нарушения дискурса возникают из-за того, что реципиента не устраивает выбранная адресантом система кодирования.

В условиях межкультурной коммуникации, когда один из участников строит свое общение на неродном языке, адресанту следует в ходе диалога уточнить для неносителя языка значение отдельных элементов кода, которые заведомо могут не входить в его пресуппозиуиональный фонд. В поясняющих комментариях на базовом языке также нуждаются различного рода иноязычные включения. Говорящему следует также следить за чистотой речи, ограничивая употребление речевых явлений из сфер, которые не входят в системе литературного языка. В частотности, необходимо избегать пользования инвектив, поскольку их употребление огрубляет речь и может вызвать негативную реакцию реципиента.

Проведенный нами анализ коммуникативных неудач, дают основание говорить о том, что сбои коммуникации имеют своей причиной отсутствие языковой или коммуникативной компетенции. В связи с этим иностранным студентам рекомендуется постоянно расширять свой словарный запас, а также направлять усилия на автоматизацию навыков применения правил грамматики.

Экстралингвистическими факторами, обуславливающими появление коммуникативных неудач, являются:

- искажение передаваемого сообщения;
- использование невербальных компонентов коммуникации;
- психический феномен «внимание».

В процессе общения возникают искажения передаваемых сообщений. Это возникает в связи с несовпадением акустического образа вербализуемого адресатом высказывания (т.е. неудачи в области понимания, связанные с фонетическим, логическим непониманием). Иначе говоря, эти КН можно отнести к смысловым. В качестве корректировки сбоев общения в данной ситуации следует: говорить громко, четко выговаривать звуки, не завышать темп речи до такого уровня, когда становится невозможно вычленить в потоке речи отдельные слова.

Появление в ходе диалога коммуникативных неудач может также обусловливаться введением в коммуникацию невербальных компонентов, которые не попадают в зону видимости адресанта, не существуют в его родном языке или имеют в нем отличное значение.

Другим фактором, оказывающим деструктивное воздействие на ход речевого общения, является психический феномен «внимание» или «отношение». КН отношений – это чисто психологический феномен, возникающий при чувстве неприязни, недоверии между партнерами. Для того, чтобы коммуникация была успешной, каждый из участников речевого взаимодействия в определенный момент должен быть сосредоточен на функциях, выполняемых им на данном этапе развертывания диалога. Сбои общения могут возникать, во-первых, по вине коммуниканта, выступающего в роли адресата, если в момент приема сообщения его внимание переключается на посторонние внешние или внутренние раздражители. Прежде всего, для адекватного восприятия сообщения необходимо проявить к собеседнику физическое внимание – направить органы чувств и весь корпус на объект внимания. Для этого адресанту следует повернуться лицом к говорящему, поддерживать с ним визуальный контакт. Вербализация высказывания не должна осуществляться слишком медленно.

Во-вторых, появление коммуникативных неудач может быть обусловлено отсутствием или неверным употреблением адресантом коммуникативных средств.

Таким образом, можно выделить следующие КН:

- *интеракционные* (создающиеся неумением формировать диалогическое взаимоотношение в нужной последовательности и психологической выверенности и проявляющийся как невладение конкретными риторическими формами, организующими логику процесса коммуникации;
- *контекстные* (возникающие при неверно организованном лингвистическом контексте (неясная формулировка, неграмотно построенный вопрос, злоупотребление омонимией, паронимией), экстарлингвистическом несоответствии речевой цели;
- *установочно-мотивировочные* (позволяющие в результате нарушения последовательности в мотивации: не сфокусировано внимание, не сфокусирован интерес к теме;
- *рецепционные* (лишающие возможности студентов воспринимать материал урока). Они возникают вследствие сообщения неверной информации, неточной аргументации, излишней информации.

Проведенный нами анализ коммуникативных неудач, дают основание говорить о том, что сбои коммуникации имеют своей причиной отсутствие языковой или коммуникативной компетенции. В связи с этим иностранным студентам рекомендуется постоянно расширять свой словарный запас, а также направлять усилия.

Особенности диалогического общения как формы речи не позволяют в ходе коммуникации полностью избежать появления коммуникативных неудач, однако, правильное понимание коммуникативных неудач как явления, знание факторов, обуславливающих появление сбоев в коммуникации, и умение адекватно выбрать механизм корректировки в зависимости от причин появления коммуникативной неудачи способствуют преодолению сбоев в общении и повышают эффективность речевых взаимодействий.

Коммуникативные неудачи могут быть вызваны различием в картинах мира коммуникантов, т.е. социально-культурные коммуникативные неудачи, которые могут порождаться национальными особенностями, различиями в возрасте, поле или профессиональной направленности. Например, в странах Востока нельзя у мужчины спрашивать о женщинах его семьи, в Англии, в транспорте – спрашивать, когда человек выходит. Нарушения в коммуникативном поведении (правила вежливости), канала связи, эмоционального состояния могут также относиться к коммуникативным неудачам. Например: - *Что ты орешь!?* - *Вы мне не тычьте! – Почему ты жаришь котлеты на этом масле? – Могу совсем не жарить.*

Большое количество КН вызваны природой языковых единиц: а) многозначностью слов; б) окказионализмами (жаргонизмы, диалектизмы и т. д.); в) неточным указанием на денотат; г) неточным пониманием значений грамматических средств. В связи с этим, правильное понимание КН как явления и знание способов предотвращения их появления и механизмов их преодоления позволят оптимизировать процесс коммуникации.

Таким образом, студенты, для которых овладение искусством вести диалог является основой профессиональной деятельности, должны понять, что эффективность диалогового взаимодействия зависит от многих факторов: социальных ролей коммуникантов, жизненных сценариев, биопсихических ресурсов личности, состояния и динамики особенностей собеседника, харизмы (личностных свойств), а также от средств экспрессии (интонации, телодвижения, мимики, жестов). И от того, в какой степени наши воспитанники смогут овладеть всем этим арсеналом знаний, зависит их уровень профессиональной компетентности, а значит и их будущее в профессии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кубрякова Е.С. Номинативный аспект речевой деятельности. М: Наука, 1986. 158 с.

2. Михайлов Л.М. Грамматика устной речи. М.: Изд-во «Аст- Астрель», 2003.

3. Седов К.Ф. Дискурс и личность: эволюция коммуникативной компетенции. М.: Лабиринт, 2004. 320с.

4. Семенов В.Е. Искусство как межличностная коммуникация. СПб., 1995. С. 68.

5. Сиротинина О.Б. Социолингвистический фактор в становлении языковой личности//Языковая личность: социолингвистические и эмотивные аспекты. – Волгоград, Саратов: Перемена, 1998. – С. 3-9.

6. Таранов П. Логика хитрости: о поведении людей конкретно и откровенно. – М.:ВИГИННАС. Альф, 1999. С. 11.

Каменский Е.Г., канд. соц. наук, доц.
Юго-Западный государственный университет

КОРРУПЦИОННАЯ КУЛЬТУРА КАК ПРОСТРАНСТВО РИСКОВ МОДЕРНИЗАЦИИ: ЭКПЕРТНАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ*

kamensky80@mail.ru

В статье представлена эмпирическая верификация теоретического категориального конструкта феномена коррупционной культуры в контексте модернизационных процессов России методом экспертного опроса. Выявлены позиции относительно структуры самого явления, его распространенности, каналов трансляции и иных аспектов социальной онтологии. Определены мотивы коррупционного поведения граждан, их социальные установки в отношении современного имиджа коррупционера.

Ключевые слова: *коррупция, коррупционная культура, экспертный опрос, модернизация.*

Введение. Проблема коррупционной культуры в настоящее время не имеет комплексного научного объяснения. В первую очередь, не разработаны категориальные границы данного феномена, не определены непротиворечивые теоретико-методологические подходы к его анализу. Собственно, не представлен должным образом сам понятийный конструкт коррупционной культуры как научной дефиниции.

Для целей нашего исследования мы предполагаем принимать во внимание социологические, в первую очередь институциализирующие и ценностно-нормативные, аспекты содержания культуры как социального феномена, ее системно-структурные и функциональные компоненты, интегративное значение в социальном пространстве.

Тем не менее, мы вынуждены констатировать недостаточную научную проработку системно-институциональных, функциональных, социально-генетических, а главное, концептуальных аспектов изучения феноменакоррупционной культуры. Одним из показателей такого рода ситуации выступает метафорический характер[4] понятийного аппарата социальной теории, что может объясняться относительной научно-предметной новизной и высокой латентностью содержания социально-психологической природы коррупции. В частности, крайне низок уровень научного внимания к субъектно-психологическим, интроспективным аспектам коррупционной культуры, категоризируемым нами в понятии коррупционного сознания [1,2].

Для верификации положения о репрезентативности феномена коррупционной культуры, нами было выявлено экспертное мнение о факте ее наличия в современном российском обществе. В опросе принимали участия 50 экспертов, в возрасте от 25 до 65 лет, представляющие управленческие структуры системы высшего образования, академических институтов РАН, административных структур органов МВД и оперативные сотрудники ОВД.

Основная часть. Как иллюстрируют результаты опроса, лишь 20,0% от общего числа опрошенных не согласны с предложенным утверждением, причем 18,0% из них склоняются к данному мнению, и лишь 2,0% отрицают существование изучаемого феномена уверенно. На фоне 4,0% затруднившихся ответить, утвердительно ответили 76,0% респондентов, 22,0% из которых не сомневаются в своей позиции, 54,0% склоняются признать данный факт.

Для верификации структуры конструкта коррупционной культуры, экспертам было предложено определить, какие элементы можно включить в нее в первую очередь.

Ранговая шкала по результатам исследования выглядит следующим образом. Большинство (48,0%) экспертов включили в содержания феномена коррупционной культуры устойчивые стереотипы коррупционного мышления. Вторую ранговую позицию занимают такие элементы как устойчивые модели коррупционного поведения (28,0%) и коррупционный менталитет населения (26,0%). Третью по распространенности характеристику составляют устойчивые коррупционные ритуалы взаимодействия – 18,0%. Четвертая категория включает в себя криминальные (коррупционные) ценности и нормы взаимодействия с властью и коррупционные мотивы и установки (коррупционное сознание) – по 12,0% соответственно.

Основными каналами трансляции коррупционной культуры эксперты полагают, в первую очередь, распространенность коррупционных форм отношений в основных институтах социализации и жизнедеятельности человека – 44,0%. Вторую ранговую позицию опрошенные отводят неформальным группам общения, трансляции успеха коррупционных сделок в среде повседневности – 34,0%. Третье место по значимости

распространения коррупционных ценностей и поведенческих моделей отводится исторической традиции коррупционных моделей отношений в России вне зависимости от институтов социализации человека (24,0%) и проблемам одобрения коррупционного поведения в семье, наличие такого опыта у членов семьи (22,0%). Роль масс-медиа, по мнению экспертов, в процессах трансляции коррупционной культуры представлена наименее весомо – 12,0%. Также 12,0% опрошенных полагают, что все представленные к оценке позиции равнозначны в механизмах распространения коррупционных ценностей и опыта.

По мнению 50,0% экспертов коррупционная культура является характерной чертой современной российской институциональной системы. При этом, 30,0% из их числа полагают, что, несмотря на это, установки коррупционного поведения не жестко закреплены в сознании субъектов социальных практик, они возникают ситуативно, а 20% экспертов характеризует субъектно-личностный аспект проблемы наличием коррупционного сознания как устойчивой черты мировоззрения.

Несколько меньшее число экспертов (46,0%), на фоне незначительного числа опрошенных (4,0%), затруднившихся ответить на предложенный вопрос, отрицают типичность коррупционных деструкций, представленных коррупционной культурой и коррупционным сознанием, для современной системы социальных институтов, но исходят из различных мотивов и аргументации своей позиции. В частности, 22,0% экспертов полагают, что несмотря на многочисленные факты коррупции в ВО, это не является показателем устойчивых коррупционных деформаций мышления, а продиктовано сложившейся ситуацией. Можно констатировать, что акцентуация на ситуативности установок просматривается в ответах экспертах, наряду с той их категорией, которая согласна с типичностью коррупционной культуры для системы, но также характеризует коррупционное поведение как «случайное». В обоих случаях, согласно приведенным мнениям, детерминация коррупционного поведения находятся в экзогенном пространстве, внешней в отношении субъекта коррупционной сделки ситуации, провоцирующей коррупцию. 24,0% экспертов также указывают на ситуативность проявления коррупции, при этом не видят каких-либо значимых различий при ее констатации между институциональными субъектами (сферами деятельности).

Таким образом, можно констатировать определение экспертами приоритетно детерминационными в отношении процессов распространения и типизации коррупционной культуры и коррупционного сознания в институциональной системе именно экзогенных факторов, то есть констатацию коррупциогенности среды, провоцирующей ситуативные установки субъектов социальных практик на совершение коррупционных сделок.

Конкретизировать приведенные выше утверждения позволяют мнения экспертов в отношении установления причинности данной ситуации.

Структура и ранговое распределение комплекса внешней причинности выглядит следующим образом:

1. низкое финансирование стратегических несырьевых отраслей по остаточному принципу – 38,0%;
2. имитационные практики управления экономической и социокультурной сферой, кризис власти в стране – 32,0%;
3. коммерциализация социально значимых отраслей социального обеспечения и конституционных прав граждан – 28,0%
4. криминализация всех сфер общественной жизни – 16,0%;
5. «вестернизация» российской жизни, прививка западной культуры – 12,0%.

Затруднились ответить 2,0% опрошенных, не ответили – 22,0%, что составляет значительные 24,0% от общего числа экспертов.

Определить какие конкретно причины, по мнению экспертов, детерминируют жестко закрепленные характеристики институциональной системы как коррупционной, либо определяют ее таковой, но наполнены ситуативно-субъектным содержанием, позволяют результаты опроса, приведенные ниже.

Типизация коррупционной культуры и коррупционного сознания как характеристик институциональной системы, по мнению экспертов, в наибольшей степени определяется таким экзогенным фактором как низкое финансирование стратегических несырьевых отраслей по остаточному принципу – 70,0%. Вторым по значимости фактором выступает криминализация всех сфер общественной жизни, что отмечено 30,0% экспертов и иллюстрирует определенную специфику по сравнению с общими результатами опроса по данному поводу, где ранговое распределение выглядит несколько иначе. Общий кризис правовой культуры и правосознания, тотальная коррупционность общества, коммерциализацию социально значимых отраслей социального обеспечения и конституционных прав граждан, «вестернизация» российской жизни,

прививку западной культуры возможно объединить в единый причинный комплекс, объединяющий равнозначные по своему влиянию факторы, на основании присвоенной им экспертами ранговой позиции – по 20,0% соответственно. Имитационные практики управления экономической и социокультурной сферой, кризис власти в стране по данной позиции отнесены экспертами к наименее значимым причинам жесткого закрепления паттернов коррупционной культуры и коррупционного сознания, при том, что в общей структуре распределения занимали вторую ранговую позицию. Тем не менее, как причина ситуативных установок коррупционного поведения, имитационные практики, согласно результатам экспертного опроса6 занимают также вторую по значимости позицию – 53,33%, несколько уступая лишь проблемам низкого финансирования стратегических несырьевых отраслей по остаточному принципу, по прежнему занимающей первую позицию по ранговой шкале – 60,0%. В остальном оценка значимости причин по обеим рассматриваемым характеристикам коррупционности общества сходна, за исключением того, что в случае признания ситуативности коррупции, коммерциализация социально значимых отраслей социального обеспечения и конституционных прав граждан признается более значимым фактором (33,33%), нежели в случае оценки тотальной коррупционности институциональной системы общества.

Большинство экспертов (72,0%) полагают, что отказ от коррупционных схем возможен, при этом 48,0% из них утверждают это однозначно, без каких-либо исключений; 24,0% экспертов считают это возможным, хотя и признают, что отказ от коррупционных моделей взаимодействия повлечет определенные «неудобства».

В свою очередь, 22,0% опрошенных говорят о невозможности отказа от коррупционных сделок со стороны основных субъектов социально-профессиональных практик, так как, в ином случае, люди не смогут обеспечить себя материально (10%,0%), и к тому же коррупция – традиция в России (12,0%).

Приведенные выше результаты экспертного опроса предполагают описание мотивационной структуры коррупционного поведения.

Основными мотивами совершения коррупционных сделок отмечены, в первую очередь, компенсация низкого официального дохода (48,0%) и желание обогащения, несмотря не незаконность способов его достижения (44,0%), при этом последняя группа мотивов независима от уровня дохода и профессиональной квалификации, качества уровня знаний субъектов. По нашему мнению, приведенная экспертная позиция иллюстрирует подтверждение выводов о комплексном характере проблемы коррупции, включающей системно детерминации как общего контекста политико-экономического характера (низкие доходы, компенсируемые через коррупцию), так и социокультурной среды, содержащей устойчивые традиции коррупционного поведения, локализованные в коррупционных характеристиках профессиональной культуры. То есть идентифицируются все три, отмечаемые в теоретическом конструкте коррупционной культуры, ее составляющие: адаптация к аномии среды, коррупционные традиции, коррупционная организационная культура [3]. В частности, на последний структурный блок коррупционный культуры, указывает факт признания третьей по распространенности группы мотивов, основанных на желании обогащения за счет возможности повышать неформальные требования к формальным процедурам – 32,0%. Мотивы так называемой «социальной мести», включающие содержательно стремление к нелегальной материальной компенсации низкого социального статуса в современном обществе, занимают последнюю (четвертую) ранговую позицию и отмечены 12,0% экспертами.

Также показательна экспертная позиция в отношении преобладающего имиджа коррупционера в современной России.

Показательно, что лишь 18,0% экспертов полагают, что в современной России преобладает негативный имидж коррупционера, а сама коррупция порицается в общественном мнении населения. Большинство из опрошенных экспертов (42,0%) отмечают противоречивость социального образа коррупционера в общественном сознании, что объясняется позицией порицания у населения лишь так называемой «крупной», «властной» коррупции и толерантным отношением к иным категориям коррупционеров, вынужденным вовлекаться в коррупционные модели профессиональных отношений. Это подтверждается, в частности, мнением 20,0% экспертов о нейтральности социальной оценки коррупционера, так как существуют объективные причины совершения коррупционных преступлений, опосредованных сложными объективными условиями жизни основной массы населения России, что иллюстрирует контекстуальный характер коррупционной культуры в стране, наличие устойчивых коррупционных традиций. Кроме того, 12,0% опрошенных считают что преобладающим является положительный социальный имидж коррупционеров, так как коррупция воспринимается нормативом поведения в совре-

менных условиях, позволяющим преодолеть кризис возможностей материального обеспечения, соответствующим требованиям поддержания достойного уровня жизни, то есть легитимируется.

Преимущественность экзогенного факторного комплекса в процессах детерминации коррупции подтверждают также данные, приведенные далее.

В частности, основным фактором, препятствующим распространению коррупции эксперты считают меры по повышению уровня жизни населения, снижению уровня социальнойнесправедливости – 52,0% опрошенных. Вторая по уровню актуальности для решения указанной проблемы ранговая позиция распределена между несколькими факторами, отмеченными числом порядка 35,0% от числа опрошенных экспертов, и объединенных на этом основании в единую факторную группу: увеличение финансирования деятельности стратегически важных социальных институтов (образования, здравоохранения, защиты материнства и детства, социальной защиты и других) и повышение уровня правовой культуры населения, укрепление нравственности – по 36,0% соответственно; ужесточение наказаний за коррупцию, например узаконивание провокации взятки в отношении государственных чиновников – 34,0%. Общественное порицание и формирование негативного имиджа коррупционера эффективным средством в профилактике коррупционной преступности считают 22,0% и 18,0% соответственно, что соответствует наименьшей степени актуальности и эффективности, согласно экспертному мнению.

Выводы. В современных российских условиях каждое из направлений модернизации коррупциогенно, то есть содержит потенциал детерминирования реализации коррупционных практик. Кроме того, необходимо выявление собственно рискогенных потенциалов векторов реформирования социальных институтов, где коррупциогенные риски выступают их производными, либо им сопутствующими.

Следовательно, необходим учет и социокультурного контекста и институционального, которые находясь во взаимодействии путем прямых и опосредованных связей, выступают по отношению друг к другу и объектом влияния и его инициатором. В столь сложноорганизованном пространстве коррупционные факторы также могут рассматриваться в указанных аспектах.

В частности, сама коррупция, коррупционная культура в системе конкретных социальных институтов, так и вне их, может быть рассмотрена и как фактор и как производное влияния определенных тенденций социокультурного развития общественно-политических отношений.

**Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках проекта проведения научных исследований «Коррупциогенные риски инновационного развития: социолого-криминологический анализ», проект №13-33-01265.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каменский Е.Г., Месропян А.В. Ценностно-нормативные аспекты феномена коррупционного сознания // Известия ЮЗГУ. 2012. №4 (43). Ч.3. С.197-201.

2. Коррупционное сознание как компонент современного мировоззрения: подходы к социальной диагностике и противодействию на региональном уровне: Монография / А.П. Абрамов, Е.Г. Каменский, Е.И. Боев и др. Курск: ООО АПИИТ «Гиром», 2012. 168 с.

3. Нестик Т.А. Коррупция и культура [Электронный ресурс] // Теневая экономика в советском и постсоветском обществах. 2002. № 4. URL: http://corruption.rsuh.ru/magazine/3/n4-05.html.

4. Николаева У.Г. Насилие и внешнеэкономическое принуждение: место архаики в современной экономике и социальной практике // Социология власти. 2005. №4. С.81-95.

Коренева Е.Н., канд. пед. наук, доц.,
Киреев М.Н., канд. пед. наук, доц.,
Киреева Н.В., канд. пед. наук, доц.
Белгородский государственный институт искусств и культуры

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДЕЖИ

korenevaen@yandex.ru

В статье дан анализ условий для развития молодежных общественных объединений на примере Белгородской области, направленных на удовлетворение потребностей молодых людей в социально значимой деятельности, на развитие их социальной активности. Авторы раскрывают специфические особенности различных форм развития социальной активности молодежи в рамках общественных объединений, а также раскрывают роль региональной власти в совершенствовании работы с молодежью.

Ключевые слова*: молодежь, социальная активность, общественные объединения, целевые программы.*

В современном российском социуме придается особое значение формированию социальной активности молодежи. Одним из ведущих средств формирования такой активности являются молодежные общественные объединения. В основе организации деятельности общественных молодежных объединений лежит распоряжение правительства Российской Федерации «О стратегии государственной молодежной политики в Российской Федерации» [2]. Мы исходим из того, что общественные молодежные объединения являются основной формой самоорганизации молодежи, их деятельность должна быть направлена на повышение социальной активности молодого поколения, развитие толерантности в молодежной среде; получение молодыми людьми навыков для эффективного и продуктивного включения в современную жизнь; участие молодежи в выработке и реализации решений в сфере государственного и муниципального управления, через работу в общественно-государственных структурах всех уровней, через развитие студенческого самоуправления; создание привлекательных моделей позитивной деятельности и вовлечение в нее молодежи. В процессе специально организованной деятельности молодежь овладевает культурными и материальными ценностями общества, приобретает навыки и умения общественно значимой деятельности. Разнообразная деятельность помогает им освоить жизненный опыт, необходимый для осуществления личных планов, становятся шире взгляды, суждения, развиваются творческие способности, формируется общественное мнение. Эта деятельность может способствовать формированию активного отношения молодого человека к тому, что он познает, видит и делает. В этом процессе молодежь овладевает самой деятельностью, становится творцом, а не пассивным исполнителем [1].

В процессе организации работы с молодежными общественными организациями в Белгородской области, прежде всего, учитываются федеральные документы, среди которых важное место занимает Приказ Федерального агентства по делам молодёжи № 203 от 01.06.2012г., которым утвержден Федеральный реестр молодежных и детских общественных объединений, пользующихся государственной поддержкой. В их состав входят: Общероссийское общественное движение «Россия Молодая», Общероссийское общественное движение «Ассоциация учащейся молодёжи Российского Союза Молодежи Содружество», Общероссийская общественная организация «Российский Союз Молодежи, Общественная организация «Национальная организация скаутского движения России», Молодежная общероссийская общественная организация «Российские Студенческие отряды, Всероссийская общественная молодежная организация «Всероссийский студенческий корпус спасателей, Общероссийская общественная организация «Российский спортивный союз молодежи» и многие другие. Аналогичные общественные молодежные объединения существуют на территории Белгородчины и получают необходимую поддержку.

В свою очередь, принят Закон Белгородской области «О государственной поддержке молодёжных и детских общественных объединений на территории Белгородской области» от 7 июля 1997 года № 123. Данный закон определяет основы государственной поддержки молодёжных и детских объединений в Белгородской области и в настоящее время. Основными формами государственной поддержки таких объединений являются: предоставление льгот и по-

ручительств по кредитам, привлечение общественных объединений к выполнению государственного заказа, финансовая поддержка проектов (программ), выделение субсидий. Под государственной поддержкой молодёжных и детских объединений понимается совокупность мер, принимаемых органами государственной власти Белгородской области в соответствии с законодательством Российской Федерации и Белгородской области, в целях создания и обеспечения правовых, экономических и организационных условий, гарантий и стимулов деятельности таких объединений, направленных на социальное становление, развитие и самореализацию молодых людей в общественной жизни, а также в целях охраны и защиты прав молодежных объединений, как добровольных, самоуправляемых, некоммерческих, зарегистрированных в установленном порядке молодежных формирований, объединившихся на основе общности интересов для осуществления совместной деятельности, направленной на удовлетворение духовных и иных нематериальных потребностей.

Администрация Белгородской области привлекает молодёжные общественные объединения к выполнению государственного заказа на создание социальных служб для молодёжи, инновационных, информационных и досуговых молодёжных центров, к проведению социальной работы по месту жительства, научных исследований и подготовке проектных разработок, а также к иной деятельности в соответствии с целями региональной молодёжной политики, стимулируя, таким образом, интерес молодых людей к социальной деятельности и используя деятельность молодых людей в общественных объединениях как средство для формирования социальной активности личности в решении задач, значимых для общества и государства.

Широкой популярностью пользуется ставшая традиционной Областная целевая программа «Молодость Белгородчины» на 2009-2012 годы, утверждена Постановлением Правительства области от 29 декабря 2008 года № 338-пп, нашедшая свое продолжение в 2013 году. Государственная молодежная политика в Белгородской области направлена на решение проблем молодежи и привлечение молодых людей к участию в делах общества и государства. Она является составной частью государственной политики в области социально-экономического, культурного и национального развития региона и представляет собой целостную систему мер правового, организационно-управленческого, финансово-экономического, научного, информационного, кадрового характера, направленных на создание необходимых условий для выбора молодыми гражданами своего жизненного пути.

Осознавая значимость социальной активности современной молодежи, Белгородская областная Дума формирует молодёжный экспертно-консультационный совет, который является экспертным, консультативным и совещательным органом по вопросам государственной молодёжной политики Белгородской области. Опыт показывает, что эффективное решение проблем молодежи Белгородской области возможно лишь на программной основе, при условии соответствующего финансового и организационного обеспечения. Социальный и правовой статус личности молодого человека опирается на такие, системообразующие категории, как труд, образование, свобода творчества. Именно они обуславливают место молодых граждан в региональном сообществе, являются целевыми ориентирами, для которых должны быть созданы необходимые условия существования и жизнедеятельности и которые, в свою очередь, могут быть выражены в показателях, характеризующих качество жизни, уровень социальной активности молодежи и ее социальное благополучие.

Исходя из этого, создание условий для развития молодежных общественных объединений на Белгородчине направлено на обеспечение удовлетворения потребностей молодых белгородцев в социально значимой деятельности, социальной активности и удовлетворении личностных потребностей категорий молодых людей.

В поиске путей активизации молодых людей в деятельности было создано молодежное правительство Белгородской области с целью изучения проблем молодежи в Белгородской области, привлечения членов молодежных объединений, активных представителей молодежи. Так, в областном центре вновь появилось объединение творческой молодежи, о чем было заявлено на учредительном собрании молодежного объединения Белгородской региональной организации Союза художников России. В группу вошла молодежь, активно участвующая в творческих конкурсах и крупных групповых выставках в Белгороде и за его пределами. В области активно создаются профессиональные общественные молодежные объединения, такие как молодежный Совет Белгородской областной организации Общественного объединения «Всероссийский Электропрофсоюз» и другие.В настоящий момент большинство общественных молодежных организаций активно сотрудничают с Управлением образования, Молодежной

политикой администрации города и области, Фондом молодежных и социальных программ, Центром молодежных инициатив Белгородской области, Управлением культуры, органами местного самоуправления.

Исследование показало, что многие бывшие активисты белгородских общественных молодежных объединений продолжают участвовать в общественной деятельности в качестве педагогов дополнительного образования, разработчиков и координаторов многих городских мероприятий. Представители этой группы считают, что в этом им помог опыт работы в общественных молодежных объединениях, участие в решении многих серьезных вопросов совершенствования современной действительности в рамках региона, города, сельского поселения. Активные члены молодежных объединений отмечают, что, деятельность в общественных молодежных объединениях условно делится на внутриорганизационную (образовательная и досуговая деятельность в рамках объединения) и внешнюю (организация и участие в реализации городских, областных и межрегиональных акций и мероприятий), а каждая из обозначенных сфер дает возможность реализовать свои лидерские, интеллектуальные и организационные способности.

Одним из важных направлений деятельности молодежных объединений в Белгородской области стало волонтерство, т.е. добровольная помощь нуждающимся. Именно волонтерство преследует благотворительные цели и направлено на реализацию духовных потребностей молодежи, а не на получение материального поощрения. Процесс трансформации общества приводит к обострению социальных проблем. В этих условиях важным фактором помощи незащищенным слоям и группам населения становится благотворительность. В современной молодежной среде сегодня весьма актуальна проблема возрождения и развития волонтерского движения, которая имеет свои специфические особенности, обусловленные историческим этапом развития общества. Волонтерское движение способствует приобщению молодых людей к решению насущных проблем современного общества, делает их активными преобразователями общества, спасая отдельных его членов от потребительского подхода к этому обществу, от пагубных склонностей. Волонтерские акции формируют у современной молодежи сочувствие и желание оказать посильную помощь нуждающимся в ней, попавшим в беду. Важно помнить, что организация волонтерской деятельности, основанной на добровольных и безвозмездных началах, требует особых организаторских способностей и лидерских качеств тех, за кем могут пойти другие студенты.

Важную социализирующую функцию выполняют экологические отряды Белгородчины, численность которых доходит до нескольких тысяч. Чувство сопричастности к делам белгородского сообщества, внесение своей лепты в чистоту и красоту родного края – вот что привлекает участников экологических акций и членов экологических отрядов. Социальная активность молодежи может проявляться в разных формах организации физического воспитания. Физическая активность является одним из важных компонентов стиля жизни молодых людей и одним из необходимых условий их социализации. В этой связи в деятельности молодежных объединений Белгородской области большое место уделяется физическому воспитанию молодежи. В молодежной среде регулярно проводятся соревнования по силовому многоборью, волейболу, футболу и другим видов спорта. С целью укрепления физической выносливости и обучения молодых людей способам обеспечения личной безопасности в современных условиях реализуется программа "Школа выживания". Она также решает задачи ознакомления молодых людей со способами ненасильственного сосуществования с природой и социумом. В рамках этой программы проводятся соревнования по экстремальному туризму, действует оборонно-спортивный оздоровительный лагерь. Наряду с физической подготовкой молодежи и можно рассмотреть и другие программы. Например, программа "Лидер" которая ставит своей целью дать подросткам возможность играть в будущем более активную роль в общественной жизни. Программа предлагает оказание помощи подросткам в развитии у них качеств лидера, умения вести диалог, формировать согласованные решения, публично выступать и другие навыки лидерского поведения. С этой целью проводятся семинары и тренинги, лагеря актива, где юные лидеры овладевают основами демократической культуры, курсы для юных журналистов, в рамках которых осуществляется взаимодействие с официальной "взрослой" прессой. Творческие программы, а также ежегодно проводимый фестиваль "Студенческая весна" нацелены на развитие творческих способностей молодых людей в области культуры и искусства. Программа "Здоровье и будущее" направлена на то, чтобы пропагандировать здоровый образ жизни в молодежной среде и препятствовать распространению среди молодежи таких негативных явлений, как наркомания, алкоголизм и табакокурение.

Таким образом, программы, реализуемые молодежными общественными объединениями, напрямую связаны с важнейшими проблемами молодежи и направлены на формирование ее активной жизненной позиции. В условиях становления гражданского общества особое значение приобретают общественные структуры, объединения и движения, занимающиеся политическим образованием молодежи и знакомящие молодых людей с основами демократической культуры, парламентаризма и лидерства. К их числу следует отнести молодежное парламентское движение, которое ставит своей задачей оценку всех сторон жизни молодежи России и выработку на этой основе решений в ее интересах демократическим парламентским путем. В рамках этого движения действует институт полномочных представителей в регионах РФ, которые работают в тесном контакте с законодательными и исполнительными органами власти субъектов федерации и местного самоуправления.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что одной из главных задач общественных молодежных организаций и объединений является развитие активной позиции молодых людей. Достижение этой задачи становится возможным благодаря разработанным и реализуемым программам, концептуального видения решения проблемы, осознания важности и значимости проводимой работы на уровне региона. Необходимо отметить, что большая часть инициатив, а также позитивных результатов работы общественных объединений молодежи обусловлена участием молодых людей, имеющих богатый опыт социальной деятельности. Проблемы молодых людей, участвующих в общественной деятельности, в первую очередь, связаны с той системой ценностей, которая поддерживается региональными властями и, соответственно, определяет мотивы деятельности молодых людей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грибанов В. В., Грибанова Г.И. Инициативные самодеятельные молодежные движения. Л.: Мысль, 1991. 310 с.

2. О стратегии государственной молодежной политики в Российской Федерации от 18 декабря 2006 года №1760-р: Распоряжение правительства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.lawmix.ru/prof/3320

Гребенникова А.Д., адъюнкт,
Артамонова Е.В., канд. техн. наук, доц.,
Бельшина Ю.Н., канд. техн. наук, доц.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России.

ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ОКАМЕНЕЛЫХ КОСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЭКСПЕРТНЫХ ЦЕЛЕЙ

pab13@mail.ru

В статье проведен анализ каменных образцов методами рентгенофлуоресцентного анализа и CHNS-анализ. Проведенный элементный анализ показал, что рассмотренные в работе образцы имеют различную природу. Одни из них относятся к кремню, подвергнутому различной степени термическому воздействию, а другие можно отнести к окаменелым костным остаткам, которые по внешнему виду трудноотличимы от кремня, нагретого до температуры выше 600 ºС. Для костных остатков различие в содержании ряда элементов позволяет говорить о степени термического воздействия на них.

Ключевые слова: *природные каменные материалы, рентгенофлуоресцентный анализ, термическое повреждение, chns-анализ.*

Природные каменные материалы, входящие в состав сложных композиционных материалов, например в качестве наполнителей бетонов, или же сами по себе часто становятся объектами экспертных исследований. В литературе встречаются как отечественные, так и зарубежные методики исследования данных материалов, позволяющие оценить степень нагрева конструкций при проведении пожарно-технических экспертиз или по природе наполнителя определить качество искусственных каменных материалов. При определении температурно-временных характеристик нагрева природных материалов в первую очередь встает вопрос об их природе, поскольку этим в первую очередь определяется эффективность проводимого исследования.

Классическая криминалистика подразделяет экспертные задачи на диагностические и идентификационные. Первые связаны с отождествлением объектов по их отображениям, вторые связаны с определением их групповой, видовой и типовой принадлежности. Решение идентификационных задач направлено на отождествление конкретного образца и установление индивидуально-определенного источника его происхождения, по отношению к природным каменным материалам это подразумевает подробный анализ химического состава и сравнение его с конкретными аналогами. Эти задачи априори относятся к наиболее сложным и требуют обоснованного выбора, как методов исследования, так и способов обработки экспериментальной информации. Выбор метода проведения анализа должен основываться на его информативность и трудоемкость. Необходимо учитывать длительность и стоимость исследования, кроме того, значительное внимание в последнее время уделяется возможности проведения анализа в полевых условиях и с минимальной пробоподготовкой.

Иногда экспертам приходится сталкиваться с нестандартными задачами, например, в данном исследовании в качестве объектов были рассмотрены фрагменты кремнёвых остатков орудий каменного века работы Деснинской археологической экспедиции ИИМК. На правом берегу реки Десны, в районе села Пушкари, экспедиция проводила раскопки мезолитической стоянки, где значительная часть культурного слоя, особенно верхних частей, оказалась размытой, но много участков сохранило первоначальный, ненарушенный характер. Об этом свидетельствуют остатки костей и кремнёвых изделий, которые и были предоставлены для исследований. Значимость такого исследования определялась необходимостью установления природы различных каменных остатков обнаруживаемых в древних очагах для изучения быта древних людей. Исследованные образцы представлены на рисунке 1, здесь же представлены обозначения присвоенные им археологами проводившими раскопки.

Для определения природы представленных образцов в работе использовали два аналитических метода: рентгенофлуоресцентный анализ и CHNS-анализ. Выбранные методы анализа уже давно хорошо зарекомендовали себя для решения экспертных, в том числе идентификационных, задач [2,4].

Рентгенофлуоресцентный анализ представленных для исследования образцов проводили на спектрометре NITONXL3. Данный анализатор предназначен для снятия измерений с проб различного вида материалов. Анализ проводился в режиме «Руда», время - 30 сек. Проводилось по пять параллельных определений каждого из образцов.

Перед исследователями ставилась задача

выяснения природы образцов, а также установления их тождественности, с учетом степени термического поражения.Для анализа небольшие фрагменты каменных материалов измельчались. Применяемый в работе прибор рентгенофлуоресцентного анализа позволяет снимать спектр без необходимости разрушения образцов, непосредственно с поверхности, однако для исключения влияния на результаты морфологических особенностей их поверхности, было решено провести процедуру по измельчению образцов.

Рис. 1. Образцы исследования

Полученный результат показал, что образцы 1-7 относятся к другому типу природных материалов, чем образцы 8 и 9. Для всех них основным элементом является кремний, что подтверждает их отношение к кремню. Надо заметить, что состав данных материалов весьма схож. По цвету образцов изначально можно определить, что они подвергались разной степени термического воздействия. Из литературных источников известно [1,3], что при увеличении температуры нагрева данного материала происходит изменение его цвета от черного до практически белого. Однако методом рентгенофлуоресцентного анализа обнаружить заметные отличия в составе кремня разного цвета не удалось.

Другая картина наблюдается для образцов 8 и 9. Проведенный анализ показал, что основным элементов в их составе является кальций, причем разница в его содержании незначительна. Кроме того в них фиксировались цинк, железо, марганец, титан и некоторые другие элементы. Полученные данные об элементном составе образцов8 и 9 (в ppm)приведены в таблице 1. Такой состав материала позволяет сделать вывод о том, что образцы 8 и 9 относятся к окаменелым костным остаткам. В пользу этой версии говорит и пористая структура данных образцов.

Можно предположить, что они, как и исследуемые в работе образцы кремня, подвергались термическому воздействию.

Таблица 1

Результаты рентгенофлуоресцентного анализа образцов8 и 9

Образец 8	Sr	Zn	Fe	Mn	Ti
	0,03	0,07	0,06	0,03	0,05
Образец 9	Sr	Zn	Fe	Mn	Ti
	0,04	0,08	0,10	0,07	0,09

О степени термического воздействия на данные образцы можно судить по их цвету - первый наиболее светлый, второй – темный (практически черный). Основными элементами, которые входят в состав представленных образцов, явились Fe, Mn, Ti. Как видно в образце 9 содержание данных элементов несколько выше. Таким образом, по содержанию элементов можно выделить образцы, которые в большей степени были подвергнуты термическому воздействию.

Проведенный анализ показал, что метод рентгенофлуоресценого анализа позволяет определить природу материала, но для оценки степени термического повреждения он малоэффективен.

На втором этапе работы был проведен CHNS-анализ образцов на универсальном элементном анализаторе CHNS-O variomicro cube. Все они характеризовались наличием в составе углерода и водорода. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Как видно из полученных результатов образцы 8 и 9 отличаются повышенным содержанием углерода, причем в образце 9 его больше. Содержание углерода в образцах 1-7 незначительно и каких-либо явных закономерностей между его количеством и степенью термического воздействия на материал не наблюдается. Для наглядности результаты представлены в виде гистограммы, где образцы расположены в соответствии с увеличением температуры нагрева, оцененной по их окраске.

Таблица 2

Результаты CHNS- анализа образцов

№ образца	C%	H%
1	1,26	0,378
	1,67	0,487
2	1,67	0,477
	1,94	0,541
3	1,77	0,465
	1,91	0,517
4	1,58	0,467
	1,47	0,429
5	1,66	0,487
	1,45	0,424
6	1,45	0,402
	1,56	0,420
8	8,43	0,873
	9,31	0,930
9	10,01	0,994
	10,47	1,074

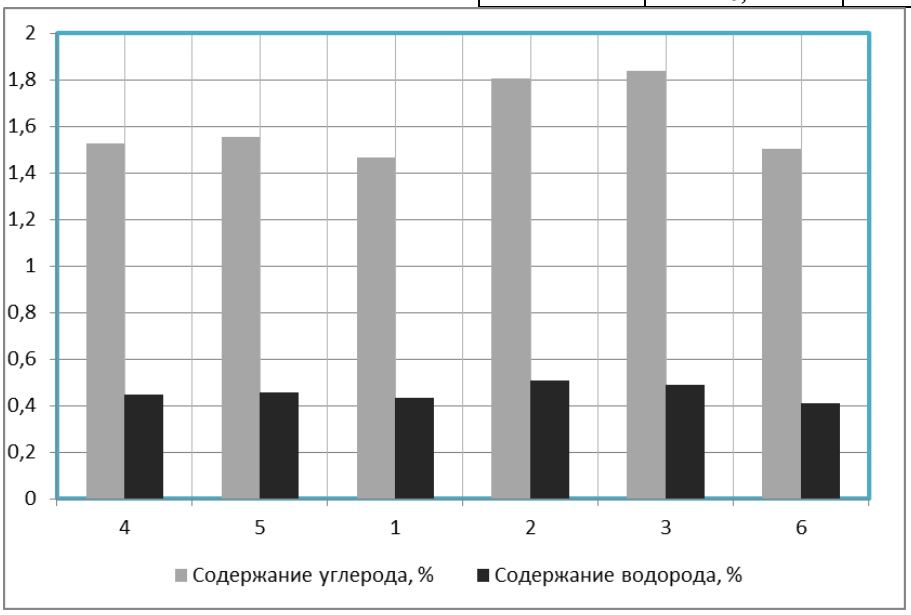


Рис. 2. Результаты CHNS-анализа образцов 1-6

Таким образом, проведенный элементный анализ показал, что рассмотренные в работе образцы имеют различную природу. Одни из них относятся к кремню, подвергнутому различной степени термического воздействия, а другие можно отнести к окаменелым костным остаткам,

которые по внешнему виду трудноотличимы от кремния, нагретого до температуры свыше 600 ºС. Для костных остатков различие в содержании ряда элементов позволяет говорить о степени термического воздействия на них.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мышляева Л.В. Аналитическая химия кремния. М.: Озон, 2012. 102 с.

2. ХохловА.Ф. Физика твердого тела: лабораторный практикум: в 2 т. Т. 1: Методы получения твердых тел и исследования их структуры. М.: Высш. шк., 2001. 364 с.

3. Ingham Jeremy P Assessment of fire-damaged concrete and masonry structures: the application of petrography 11th Euroseminar on Microscopy Applied to Building Materials 5–9 June 2007, Porto, Portugal.

4. Москвин Л.Н. Аналитическая химия. В 3 т. Т.1. Методы идентификации и определения веществ М.: Издательский центр «Академия», 2008. 567 с.

Сладков А.В., канд. техн. наук, проф.
Московский Государственный Университет Экономики, Статистики и Информатики
Белгородский Филиал

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ХАОСОМ И СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-ДУХОВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК АЛЬТЕРНАТИВЫ ОПАСНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ИНТЕРНЕТА, СМИ И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Sladkov-AV@yandex.ru

Ежедневно современный человек получает большой объем информации. Наряду с этим в мире формируется понятие информационной безопасности для ограниченного доступа информационных потоков, не отвечающих духовно-нравственным принципам. Появляется необходимость введения термина информационно-духовной безопасности, а также создания системы, обеспечивающей эффективную пропаганду нравственно-патриотических устоев. Активно развивающиеся военные действия на территории Украины, вызванные «информационной войной», показывают отсутствие в обществе способности к противостоянию информационного объема данных. С помощью современных медиа-технологий можно влиять и управлять сознанием людей, добиваться нужного мировосприятия, закладывать требуемые стереотипы поведения, программировать их желания, формировать реальное единомыслие в стране и мире. Это представляет национальную угрозу для населения России, так как всем известно активное желание Запада установления вездесущей диктатуры исключительно своих интересов и формирование общества, страдающего Интернет-вампиризмом.

Ключевые слова: *информационные технологии, духовность, информационная опасность, альтернатива медиа-системы, исследование теории управления хаосом.*

Введение. В настоящее время особенно актуальным является безопасность в очень разных областях: экономической, информационной, аграрной, духовной и т.п. Автор впервые вводит термин «информационно-духовная безопасность» и таким образом, акцентируют внимание на том, что информация и духовность очень связанные и близкие понятия.

В данный момент четкого определения духовной безопасности не существует, а также отсутствуют исследования в области глобального управления сознанием людей.

Методология. Духовная безопасность представляет собой комплекс таких составляющих, как культурная, религиозная, идеологическая, которые пересекаются с другими сферами жизнедеятельности общества — политической, экономической, семейно-брачной и т.д. Вследствие этого, анализ духовной безопасности предполагает обязательный институциональный анализ проблем, связанных с функционированием важнейших социальных институтов, от которых зависит поддержание духовной безопасности общества.

В структуре духовной безопасности общества выделяют три важнейших элемента:

1) культурную независимость;

2) стабильность функционирования политической системы;

3) способность национального образования, здравоохранения и культуры к динамичному саморазвитию.

Основная динамическая составляющая духовной жизни формируется в процессе отображения общественного бытия в культуру, реализуемого в рамках системы социальной коммуникации. Эта система представляет собой "социально обусловленный процесс производства и циркуляции сообщений, касающихся всех сторон жизни общества". [1]

Основная часть. Проблематика духовной безопасности особенно актуальна для современного российского общества. Под духовной безопасностью подразумевается важнейшая качественная характеристика всей культуры в целом, определяющая ее способность поддерживать нормальные условия жизнедеятельности населения.

Современные технические средства всё развиваются и развиваются – без конца. Они развиваются быстрее, чем человеческий ум. В старину, не имея всех этих средств, всех этих телефонов, факсов, всей этой кучи приспособлений, люди имели тишину и простоту. [2]

На протяжении последних нескольких лет мы наблюдаем формирование мирового информационного сообщества, технологической базой которого является глобальная информационная инфраструктура, прочно закрепившаяся в жизни людей. Её роль и значение в создании условий для эффективного развития личности, общества и государства очень высока.

Массовая коммуникация формирует новый тип человека с особой психикой, поведенческими реакциями, мышлением.

В условиях информационной цивилизации

СМИ обладают огромными возможностями для манипулирования и являются мощным средством воздействия на человеческий разум. Будучи динамичным по своей сути, язык средств массовой информации наиболее быстро реагирует на все изменения в общественном сознании, отражая состояние последнего и влияя на его формирование, они уже сегодня способны добиваться от людей нужного мировосприятия, закладывать требуемые стереотипы поведения, программировать их желания, формировать реальное единомыслие в стране и мире.

Средства массовой информации обладают заведомым преимуществом перед отдельным человеком и даже аудиторией. Люди вынуждены воспринимать информацию, но не могут на нее ответить.

Особая роль в духовной жизни общества принадлежит религии. Религия является одной из древнейших форм культуры. Это наиболее устойчивый общественный институт.

Поэтому вопросы воспитания и образования молодого поколения должны стать предметом особой заботы как самого общества, так государства и Церкви, так как в условиях быстро растущих технических возможностей и увеличения объема получаемой информации молодежь оказывается перед лицом большой опасности. Подрастающее поколение не в состоянии из мощного информационного потока извлечь то основное, что необходимо для интеллектуального, духовного и культурного развития личности.

Духовная безопасность молодежи в информационном обществе должна обеспечиваться при сотрудничестве Православной Церкви и государства по следующим направлениям:

1. контроль и цензура потока информации, поступающей из СМИ;
2. работа церковных и светских СМИ;
3. поддержка института семьи, материнства и детства;
4. забота о сохранении нравственности в социуме;
5. духовное, культурное, нравственное и патриотическое образование и воспитание общества;
6. обеспечение физического, психического и духовного здоровья населения;
7. сохранение благоприятных естественных природных условий жизни нынешнего и будущего поколений;
8. возвращение к утраченной связи научного знания с религиозными духовными и нравственными ценностями;
9. дела милосердия и благотворительности, развитие совместных социальных программ;
10. охрана, восстановление и развитие исторического и культурного наследия;
11. диалог с органами государственной власти по вопросам, значимым для общества и Церкви;
12. миротворчество на межэтническом и гражданском уровнях, содействие взаимопониманию между людьми;
13. сохранение территориальной целостности и единого духовного пространства;
14. обеспечение материального и духовного благосостояния народа, условий духовного развития личности, гарантий ее прав и свобод в духовной сфере и исключение пагубного воздействия на личность тоталитарных сект и т. д.

Необходимо поставить акцент на сохранении человеческих связей и духовно-ценностных ориентиров молодежи как средства защиты своей личности. При том давлении, которое оказывается на наше сознание, мы можем устоять как личности, только опираясь на духовную поддержку Православной Церкви, которая уже более тысячелетия является путеводной звездой на нашей земле и только с ее помощью и при взаимодействии ее с обществом можно снова возродить духовность нашего народа.

Всех без исключения поразили катастрофически быстро развивающиеся события на Украине. И хотя, все знают, что режиссером и дирижером всего этого являются США, но оказалось, что никто: ни украинское, ни российское государство не были готовы к массовому оболваниванию, шизофренизации и зомбированию целой нации. Автор теории управления хаосом, которая успешно применялась во всех цветных и фруктовых революциях, сказал: «Да, я придумал эту теорию, но никто не знает, чем заканчивается ее применение, в том числе и я».

Возникает целый ряд вопросов:

1. Почему наблюдая за всеми вышеназванными революциями Россия не озаботилась о создании системы противодействия и альтернативы «грязным» технологиям, применяемых США и их приспешниками (Европа)?

2. Почему мы все время опаздываем в информационной войне, которая иногда оказывается более эффективной, чем применение боевых действий?

3. Что нужно сделать, чтобы эта зараза не сработала на территории Российской Федерации?

Как и пища, любая информация оказывает то, или иное воздействие на человека — сильное или слабое, полезное или вредное, спасительное

или абсолютно разрушительное. Недаром говорят «Словом можно убить, словом можно спасти, словом можно людей за собой повести». «Слово» здесь и есть то, что мы понимаем под информацией.

К сожалению, уровень культуры народа сейчас существенно ниже, чем в советскую эпоху. Одной из многих причин, способствующих этому, является то, что в обществе по-прежнему имеет хождение круг идей, чрезмерно упрощающих сложные реалии современной жизни, а иногда и откровенно фальсифицирующих их

Стремление слишком многих политических деятелей сводить все и вся исключительно к экономике, рыночным отношениям и пр. поражает своей ущербностью и крайне негативно влияет на самосознание народа. Именно потребность в обосновании жизни ценностями высшего надматериального порядка, удовлетворить которую уже более 10 лет не могут ни государство, ни власть, ни общественные институты, гонит его в секты, заставляет менять вероисповедание и гражданство, моральные и житейские устои.

Ориентируясь в своих реформах на Запад и восхищаясь деловитостью Востока, мы не желаем понимать, что все их успехи несводимы ни к либеральной демократии, ни к рынку как таковому, но стоят на прочном фундаменте выверенных веками культурных традиций, духовных и нравственных идеалов.

Россия же, пережившая в XX столетии две глобальные социокультурные катастрофы (1917, 1991), фактически лишена теперь самого жизненно необходимого – ясной и конкретной системы позитивных этнических ценностей, органичных ее великому прошлому и в равной мере соответствующих ее настоящей и будущей исторической жизни.

К сожалению, сегодня телекоммуникации и Интернет выступают инструментами трансляции и пропаганды курения, алкоголизма, наркомании, сексуальной распущенности. Мы видим, что власть предпринимает необходимые усилия, в частности, создает Общественное телевидение, которое будет лишено недостатков коммерческого эфира. Однако на всех федеральных телеканалах должны быть введены ограничение на трансляцию насилия и пошлости.

Возможно, следует задуматься и о том, как оградить подрастающее поколение от порнографии, которая легко доступна в сети Интернет. Телевидение и Интернет должны стать трансляторами подлинно духовных ценностей, отвечающих задачам развития человеческого и социального капитала.

Наше общество может развиваться в позитивном направлении только в том случае, если оно будет опираться на свою историю, традиционные ценности культуру. Духовная безопасность является необходимым условием успеха социально-экономических преобразований. Она также важна и в плане противодействия таким системным порокам как коррупция. Мы сможем одолеть коррупцию и преступность, только если будем задействовать тот богатый духовный и культурный потенциал, который существует у нашей страны[3].

Выводы: к большому сожалению, несвоевременная разработка финансирования данного вопроса позволили безнаказанно развалить такую страну, как Украина и абсолютно понятно всем здравомыслящим людям, что следующая на очереди РОССИЯ!!!

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федякин И.А. Общественное сознание и массовая коммуникация в буржуазном обществе. М.: Изд. Наука, 1988. 216 с.

2. Старец Паисий Святогорец. Слова. Том I. С болью и любовью о современном человеке. М.: Изд. СВЯТАЯ ГОРА, 2008. 429 с.

3. Выборный А. Б. Духовная безопасность российского общества [Электронный ресурс]. URL: http://www.psj.ru/saver_national/detail.php?ID=71121 (дата обращения: 15.08.2014)

Якоба И.А., канд. социол. наук, доц.,
Тимофеев С.С., ст. преп.
Иркутский государственный технический университет

К. МАРКС КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ДИСКУРСОЛОГ XX ВЕКА: ЛИНГВО-КОГНИТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ «УМНОЙ» НАСТРОЙКИ ДИСКУРСА

irina_yakoba@mail.ru

Рассмотрен аспект аттрактивности дискурсивной технологии «умной» настройки дискурса. Выявлены механизмы управления дискурсом на примере деконструкции манифеста коммунистической партии К. Маркса и Ф. Энгельса. Представлен анализ лингвокогнитивных средств данного произведения, способствующих аттракции восприятия. Деконструкция дискурсивной технологии Маркса позволяет уточнить и расширить инструментарий успешных стратегий письменных дискурсов и сделать некоторые теоретические выводы об аттрактивности в коммуникации.

Ключевые слова: *деконструкция дискурса, аттрактивность, дискурсивная технология, лингвокогнитивный механизм, Карл Маркс.*

В мире, измененном капитализмом, который Маркс описывал в 1848 году в черных красках и с лаконичным красноречием, легко узнается мир, в котором мы живем сейчас, через 150 лет.

Эрик Хобсбаум

Афористичный «Манифест коммунистической партии» [1], написанный Карлом Марксом и Фридрихом Энгельсом в декабре 1847 — январе 1848 г., по словам марксиста Э. Хобсбаума, был «удивительной брошюрой», наполненной «страстной убежденностью» и «стилистической силой», благодаря чему текст давно растащили на цитаты-поговорки, от «Призрак ходит по Европе — призрак коммунизма» до «Пролетариям нечего терять, кроме своих цепей. Приобретут же они весь мир» [2].

К. Маркс является одним из 100 наиболее читаемых авторов XX в. и до сих пор анализу его работ посвящено множество публикаций, однако, в основном, в экономическом, политическом и философском ракурсе. Целью данной работы является лингвокогнитивный анализ «Манифеста коммунистической партии» К. Маркса и Ф. Энгельса для того, чтобы выяснить причину его долголетней аттрактивности (популярности и притягательности). Наша гипотеза состоит в предположении, что дискурс К. Маркса является технологичным, т.е. специально продуманным и разработанным (по некоторым свидетельствам, именно К. Маркс был физическим автором манифеста, а Ф. Энгельс – идейным вдохновителем). Полагаем, что К. Маркс обладал особыми эффективными лингвокогнитивными компетенциями (осознанно или неосознанно) или, по-простому, даром убеждения, который частично был унаследован генетически (Маркс был потомком раввинов и сыном юриста) и частично сформирован самостоятельно, во время учебы в университете и многолетней журналистской практики. Берем на себя смелость назвать К.Маркса дискурсологом по причине необычайной популярности его работ, оказываемой силе воздействия, эффективности персуазивных механизмов и влияния, которое оказали его труды на социум.

Считаем, что рассмотрение процесса коммуникации как воздействия для достижения определенной цели, связано с представлением коммуникативного пространства как силового, тенсивного и реализуемого технологически. Основным лингвокогнитивным механизмом подобного воздействия является «умная» (интеллектуальная) настройка дискурса. Квалификация «умная» настройка отражает оптимальный способ упорядочения и управления дискурсом, который возможен для достижения аттрактивности знака через воздействие на «когито» дестинатора. При этом мы исходим из того, что интеллектуальная деятельность дестинатора, образующая внутреннее когнитивное пространство человека, связана не только с его рациональной сферой, но и со сферой чувств, эмоций и обращена к различным ментальным пространствам человека – ресурсным источникам восприятия, концептуализации, категоризации, оценивания [3].

Манифест коммунистической партии был выбран как наиболее релевантный пример «умной» настройки дискурса – он ярко, кратко и лаконично отражает суть псевдоновых коммунистических воззрений его авторов, в нем можно наблюдать разнообразнейшие лингвистические и когнитивные механизмы и приемы, способствующие аттракции.

Манифест впервые был издан в 1848 г. в Лондоне на немецком языке на двадцати трех страницах. Переиздавался манифест многократно, в том числе и при жизни авторов, с их предисловиями, однако изменения практически не вносились. В предисловии к немецкому изданию 1872 г. Ф. Энгельс отмечал: «Однако „Мани-

фест“ является историческим документом, изменять который мы уже не считаем себя вправе». На русский язык манифест впервые был переведен в 1869 г. в Женеве. Авторами переводов были Михаил Бакунин, Георгий Плеханов, Владимир Посс, Вацлав Воровской, Владимир Адоратский и др., а также вышло несколько переизданий коллективного перевода «Манифеста» Институтом Маркса-Энгельса-Ленина-Сталина 1955 г. [4], которым мы и воспользовались. Всего насчитывается более 700 изданий, более чем на 63 языках, общим тиражом более 13 млн. копий [5: 214], что подтверждает ценность произведения.

Результаты исследования позволяют утверждать, что широкому распространению марксистских идей способствовала особая структура текста, позволяющая сфокусировать внимание на важных моментах, последовательно расставить смысловые и логические акценты, задействовав когнитивные и лингвистические механизмы мышления. Особый ритм произведения: чередование сильных и способствующих релаксации фрагментов, обладает синергетически сильным «гипнотическим» эффектом, привлекает даже искушенного читателя, вовлекая его в «новый» мир коммунизма. Аттрактивность изложения позволила достигнуть принятия коммунистической идеологемы широкими массами, а в последствии и частично реализовать физически.

Представим кратко результаты авторского анализа лингвокогнитивного исследования. Всего выявлено 72 лингвокогнитивных механизма (более 20 видов), основные из них:

1. Умная сила – это структура, формулирующаяся символически (знаками), не идет по пути лобового столкновения в пространстве взаимодействия с существующими концептуальными матрицами в коллективном сознании (в том числе стереотипами). Она «проделывает» за адресата интеллектуальный аргументативный путь концептуализации и оценивания, но поворачивает его в нужном направлении, управляет траекторией движения мысли. Адресат «добровольно» производит итоговые ментальные операции и действия. Готовое решение не навязывается, а опосредованно, «между строк», в форме пресуппозиции, предлагается как логически обоснованный результат деятельности коллективного большинства. Умная сила вуалирует свои собственные идеалы и стремления, выдавая их за мнение и решение большинства. В дискурсе К. Маркса применяется посредством введения пресуппозиции, риторических вопросов в инициальной позиции, наряду с готовыми ответами (которые не навязываются, а произносятся от лица коллектива, но имплицитно накладываются на адресатов коммуникации).

2. Жесткая сила – интенционально проявляет максимальную степень воздействия на сознание дестинатора, рационально и эмоционально однозначно ведет к конечным выводам, аксиологически не оставляет возможностей выбора. В дискурсе осуществляется посредством категорической тональности, структур жесткого аргументирования, прямого негативного оценивания (оскорбление, устрашение), провокации, разных видов агрессии (эксплетивная агрессия (наиболее прямая, резкая: бранные инвективы, речевые акты угрозы, экспрессивные волитивы, вердиктивы, категоричные требования и призывы), манипулятивной агрессии (более рационально-осознанная форма вербальной агрессии: средства диффамации, запрет на речь), имплицитной агрессии и т.д.

3. *Имажинеринг: драматизация* – создание отрицательного имиджа, нагнетание негативных эмоций по отношению к какому-либо факту, событию, человеку, коллективу, государству, народу и т.д. Выражается экспрессивностью лексических, грамматических, стилистических интенсификаторов: сравнительных конструкций, превосходной степени прилагательных, усилительных наречий, метафоризма с гендерной и возрастной дискриминацией и пр.

4. Имажинеринг: гиперболизация – преувеличение роли, значения чего-либо или кого-либо, генерализация. Выражается посредством сравнительных конструкций, превосходной степени прилагательных и наречий, восклицательных предложений, многочисленных перечислений и повторов.

5. Имажинеринг: интенсификация – использование нарастания напряжения. Выражается посредством персонификации, эмоционально окрашенных сочетаний, метафоризации, сравнительных конструкций, обобщений, развернутой метафоры, градации, при этом каждая последующая конструкция оказывается более насыщенной, более выразительной или впечатляющей, чем предыдущая, формируя некий «когнитивный каскад».

6. Имажинеринг: бьютизация – создание художественного положительного имиджа, самореклама, красование; презентация своих идей. Выражается при помощи ярких чувственных образов, картинок из будущего, настоящего или прошлого, способных вызвать необходимые эмоции: гнев, страх, гордость, желание подражать и т.д. Построение эмоционально насыщенного образа конструируется на основе эпитетов, слов, рождающих ассоциации и обращение к миру чувств человека, к цветовым гаммам по-

средством прилагательных, префиксов интенсивности и пр.

7. *Позиционирование: единение* – «мы вместе, мы заодно, вместе мы сила и мы правы» и пр. Каждому человеку необходимо получать подтверждение своей ценности и значимости и, соответсвенно, принадлежности – особенно в традиционно разобщенном мире, построенном на принципе «каждый-сам-за-себя». Принадлежность к какому-то обществу дает субъекту ощущение нужности и подразумевает его безопасность и это рождает обратную связь между «вновь обращенным» и инициаторами дискурса. Это стратегия ссылается на авторитет большинства: делается простая и обдуманная ставка на идею о наличии права порабощенного буржуазией большинства или «пролетариата» на всё то, чем обладает буржуазия. Кроме этого, делается намёк на невозможность одновременного заблуждения такого многочисленного класса как пролетариат.

8. *Позиционирование: оппозиция* – установка оппозиций по принципу «свои – чужие»; «мы хорошие, они плохие» и пр.

9. *Позиционирование: параллелизм, симметрия* – установка «каждый сам по себе», исключает взаимодействие.

10. *Проповедь* – использование пропаганды, лозунгов, идеологических призывов, объяснений, нравоучений и т.п. Выражается при помощи побудительных, восклицательных предложений, риторических вопросов.

11. *Дрейфование понятий* – введение понятий в новые контексты, изменение значений в связи с дополнением, конструирование новой идентификации, учитывая изменения общественной жизни.

12. *Аксиологический сдвиг* – изменение отношения к какому-либо явлению, событию на противоположное.

13. *Фреймирование* – как способ представления знаний и мнений об определенной типовой ситуации или явлении в определенных координатах в структуре определенного заданного фрейма.

14. *Рефреймирование ситуации* – намеренное соскальзывание с одного фрейма на другой посредством дрейфования понятий и аксиологического сдвига. Конструирование удобной заказчику картины мира путем обхождения когнитивных фильтров дестинатора, для воздействия на его сознание.

15. *Фасцинация* – условия повышения эффективности воспринимаемого материала благодаря использованию сопутствующих фонов.

16. *Инспирация* – способность вдохновить и мотивировать, основана на осведомленности о потребностях целевой аудитории и создании представления о легкости достижения мечты. Этот механизм основан на сверхвнимательном отношении именно к целевой группе, тому, кто будет выполнять работу – пролетариату. Ожидания отслеживаются, предугадываются (частично конструируются), чтобы предоставить способы удовлетворения стоящих за ними потребностей. Чаще всего выражается позитивными жизнеутверждающими эксклaмативами.

17. *Спин-докторинг* – необъективное изложение события или факта. Выражается констативом (лингвистическим средством, которое определяет иллокутивный акт), не нуждается в доказательстве. Констатация утверждения представляет свое мнение как общеизвестный факт.

18. *Ритмический «откат»* – смена тональности повествования, используется для чередования важной и второстепенной информации, с целью усиления ключевых идей, за счет психологического «убаюкивания» (вербального гипноза), может вуалироваться историческим экскурсом и псевдологическими заключениями для конструирования заданного дискурса. Периодически расставляются акценты, подталкивающие адресатов к готовому решению, которое предлагает автор. Сконструированный экскурс в историю позволяет усыпить бдительность и интерпретировать события с некоторыми незаметными искажениями, желанными теми, на кого направлен текст.

19. *Демонстративное дистанцирование* (в конфликтной коммуникации) – отрицательная оценочность указывает на негативное отношение к чему-либо, неприятие либо неумение логично объяснить свою позицию и доказать ее преимущества. Намеренное умаление значения оппозиции. Прерывание дальнейших контактов, отказ от поиска компромиссов. Используется для акцентирования внимания на незначительности позиции оппонентов, параллельно поднимая собственную значимость в глазах адресатов. Показывает нежелание нейтрализовать конфликт.

20. *Псевдодискуссия* – использование диалогичности (в вопросно-ответном стиле изложения) усиливает эффект близости взглядов адресанта и адресатов, псевдовзаимодействия, заботы об улучшении социального положения последних.

21. *Стрессинг* – оказание давления путем воздействия на эмоциональное состояние, выведение из равновесия.

Самыми распространенными механизмами, выявленными в дискурсе К. Маркса являются:

4 фрейма – буржуазия (167 случаев), революция (103 случая), пролетариат (87 случаев), коммунисты (50 случаев);

ритмические откаты (16 случаев);

метафоризация (21 случай);
умная сила (11 случаев);
имажинеринг: драматизация (11 случаев).

Приведем наиболее яркие примеры деконструкции лингвокогнитивных механизмов, интенсифицирующих персуазивный эффект манифеста:

1. *Призрак бродит по Европе - призрак коммунизма. Все силы старой Европы объединились для священной травли этого призрака: папа и царь, Меттерних и Гизо, французские радикалы и немецкие полицейские.* Механизм имажинеринга: гиперболизация (олицетворение, религиозная метафоризация).

2. *Где та оппозиционная партия, которую ее противники, стоящие у власти, не ославили бы коммунистической? Где та оппозиционная партия, которая в свою очередь не бросала бы клеймящего обвинения в коммунизме как более передовым представителям оппозиции, так и своим реакционным противникам?* Умная сила – сначала представлено два риторических вопроса, затем предлагается автором отрицательный ответ.

3. *Два вывода вытекают из этого факта.* Умная сила – предложение выхода из ситуации (2 последовательных шага).

4. *Коммунизм признается уже силой всеми европейскими силами.* Спин-докторинг – необъективное изложение события или факта; ссылка на авторитет европейских стран.

5. *История всех до сих пор существовавших обществ была историей борьбы классов. Свободный и раб, патриций и плебей, помещик и крепостной, мастер и подмастерье, короче, угнетающий и угнетаемый находились в вечном антагонизме друг к другу, вели непрерывную, то скрытую, то явную борьбу, всегда кончавшуюся революционным переустройством всего общественного здания или общей гибелью борющихся классов.* Ритмический «откат» (длина 7 строк), сконструированный экскурс в историю позволяет усыпить бдительность и интерпретировать события с некоторыми незаметными искажениями в пользу тех, на кого направлен текст.

6. *Наша эпоха, эпоха буржуазии, отличается, однако, тем, что она упростила классовые противоречия: общество все более и более раскалывается на два большие враждебные лагеря, на два большие, стоящие друг против друга, класса – буржуазию и пролетариат.* Имажинеринг: драматизация**,** навязывание своей идеи о расколе общества.

7. *Пролетарии же могут завоевать общественные производительные силы, лишь уничтожив свой собственный нынешний способ присвоения, а тем самым и весь существовавший до сих пор способ присвоения в целом. У пролетариев нет ничего своего, что надо было бы им охранять, они должны разрушить все, что до сих пор охраняло и обеспечивало частную собственность.* Жесткая сила проявляется через непрямое обращение (3 л., мн. ч.). Стимулирование к революционным действиям, на основании отсутствия материальной базы у адресатов. Отсутствие частной собственности выдвигается базовым требованием нового класса.

8. *Вы приходите в ужас от того, что мы хотим уничтожить частную собственность. Но в вашем нынешнем обществе частная собственность уничтожена для девяти десятых его членов; она существует именно благодаря тому, что не существует для девяти десятых. Вы упрекаете нас, следовательно, в том, что мы хотим уничтожить собственность, предполагающую в качестве необходимого условия отсутствие собственности у огромного большинства общества. Одним словом, вы упрекаете нас в том, что мы хотим уничтожить вашу собственность. Да, мы действительно хотим это сделать.* Псевдодискуссия. Позиционирование: параллелизм и Позиционирование: оппозиция выражены персональной дейктичностью 2 л., мн.ч. и 1 л. мн.ч.

9. *Обвинения против коммунизма, выдвигаемые с религиозных, философских и вообще идеологических точек зрения, не заслуживают подробного рассмотрения.* Демонстративное дистанцирование. Отрицательная оценочность указывает на негативное отношение к чему-либо, неприятие либо неумение логично объяснить свою позицию и доказать ее преимущества. Используется для акцентирования внимания на незначительности позиции оппонентов, параллельно поднимая собственную значимость в глазах адресатов. Показывает нежелание нейтрализовать конфликт.

10.*Пусть господствующие классы содрогаются перед Коммунистической Революцией.* ***Пролетариям нечего в ней терять кроме своих цепей. Приобретут же они весь мир. ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!*** Инспирация, выражена слоганами, ставшими впоследствии авторскими афоризмами, получившими всемирную известность благодаря своей простоте, ясности, желанности среди рабочего и крестьянского классов. Обещание Маркса от лица всех коммунистов приковывает внимание своей выразительностью, манит доступностью, позволяет добиться более глубинного воздействия.

Таким образом, Маркс использовал многообразные лингвистические средства для достижения эффективной коммуникации как профессиональный дискурсивный технолог. В его трудах находим механизмы имажинеринга – он

предлагал яркие образы в деталях даже того, чего не было – он конструировал события, «подтасовывал» факты, использовал прием намеренного нагнетания обстановки, эмоциональное взвинчивание. Также он применял лингвистические инструменты «мягкой» (убеждающей) и «умной» сил, ставил проблемы, затем предлагал выходы из ситуации (мнимый выбор) и многое другое. Способность правильно подобрать слова так, чтобы привлечь целевую аудиторию, лингвистическое чутье какие душевные струны зацепить, чтобы душа запела, хорошее владение простым понятным языком позволили К. Марксу добиться любви и приятия большинства адресатов – класса пролетариата.

Маркс переложил идеи Гоббса, Локка, Вольтера, Руссо, Дидро, Сен-Симона и др. так, что они засверкали всеми гранями как ограненный бриллиант, а могли бы «проваляться в пыли» еще не один десяток лет (хотя рано или поздно, были бы использованы). Проанализировав их труды, Маркс увидел, чего не хватает в этих либералистских и либеральных работах: они были «суховаты», сверхрациональны (в погоне за объективностью), но в то же время далеки от практического широкого применения [6: 9]. Он понимал, что подобный дискурс народ не примет – дискурс был однобок своей «интеллектуальностью» (самолюбование ученых) и не конкретен. Маркс решил синтезировать нечто новое, добавив «перца» и конкретики. Он взял либеральные ценности, либералистские взгляды и встроил это в социальную утопию и, самое главное, доказал реализуемость этой новой идеологемы «коммунизма» (монстра по сути) путем логической игры, показывая выгодные простому народу стороны. Он создал некий «идеологический фаст–фуд», товар широкого потребления и с минимальными барьерами для принятия. Итоговый продукт они с Энгельсом сделали, сформировав «Манифест».

Делаем вывод о значимости и умении эффективно употреблять силу убеждения и прочувствовании актуального аттрактора. К. Маркс, будучи хорошим наблюдателем, смог завоевать публику своим технологичным дискурсом и повести за собой. Для сравнения, приведем пример судьбы Ф. Ницше, который наоборот, не умел вовлекать современников в свои гениальные идеи – печатал по 100 экземпляров своих работ за свой счет, но его идеи нашли своего читателя только после его смерти и сейчас его произведения расходятся миллионными тиражами. В отличие от Ницше, который был одиночкой, хотя мечтал об единомышленниках, но не мог «достучаться» до сердец своего поколения, Маркс интуитивно «впитывал» популярные тенденции в массах. Его можно назвать прирожденным когнитивным вдохновителем-агрессором. Дискурс Маркса сделал своё дело – трансформировал общество не меняя ничего, внедрив лишь *мечту,* выразив её простым уравнением ***«рабочий – хозяин = счастье»*** и, далее, ***«рабочий = хозяин»*** *(как видим, эта формула не работает даже математически)*. Предложенная Марксом картина исторического процесса является слишком большой абстракцей, упрощением, иногда откровенным искажением.

Реальность коммунизма, как и предмета любого дискурса, не может быть полностью тождественна действительности мира. Опубликовав манифест, К. Маркс создал центр «интеллектуального шторма», обусловив столкновение различных групп населения, классов. Наличие различных течений в каждой из этих групп только усилило кумулятивный эффект. Получив титул «пролетариат», ориентиры на лучшую жизнь в будущем, народ самоидентифицировался и, уверовав в свои силы, выполнил сконструированный дискурс – вступил в разрушительную классовую войну. Разделяя население на новые классы (распределяя роли) и технологично стравливая их, опытные дискурсологи извлекают большую выгоду для заинтересованных лиц.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Маркс К., Энгельс Ф. Манифест Коммунистической партии. (1848) [Электронный ресурс] URL: http://www.marxists.org/russkij/marx/1848/manifesto.htm (дата обращения 1.10.14.)

2. «В то время товарищ оценивался по количеству загибов на страницах "Манифеста"»// Дискуссионный клуб «Русская планета» [Электронный ресурс] URL: http://rusplt.ru/society/marx-manifest.html (дата обращения 19.11.14.)

3. Якоба И.А., Дубровина А.С. Использование «умной настройки» Твиттером при проведении ИПО (IPO). (Статья) Вестник БГТУ им. Шухова, 2014. № 3 (июнь). С. 232–239. URL: http://www.bstu.ru/research/scientific_work/bgtu_bulletin

4. Манифест Коммунистической партии // Википедия [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org (дата обращения 1.12.14.)

5. Земляной В., Чевокина Ю. В мире занимательных фактов. Алма-Ата: Казахстан, 1965. 352 с. [Электронный ресурс] URL: http://books.google.com.vn/ (дата обращения 1.12.14.)

6. Катасонов В.Ю. От рабства к рабству. От Древнего Рима к современному Капитализму. М.: Кислород, 2014. 448 с.

ANNOTATED CONTENTS

Kalach A.V., Chudakov A.A., Metelkin I.I.
MONITORING OF A CONDITION OF SMALL HYDRAULIC STRUCTURES ON THE TERRITORY OF THE CENTRAL BLACK SOIL REGION
Used in the article the modern legislative framework, the emphasis is on theoretical issues of the study, the practical component of fire work towards monitoring. Special attention is paid to the information of a practical nature in the area of improvement of the fire water supply system.
***Key words**: firefighting, fire reservoir, hydraulic construction, artificial reservoirs, the spring floods, waterlogging of territories.*

Kiselev S.N., Perzev V.V., Perkova M.V.
FEATURES OF FORMATION OF COMPLEX INFRASTRUCTURE AS A FACTOR IN IMPROVING THE QUALITY OF LIVING AT BELGOROD REGION
Nowadays cities are considered primarily as a place to live, where you can create a comfortable and friendly environment for a human. The article shows the key factors which determine quality of life in the cities. To create a live, safe, sustainable and healthy city with a human scale of public spaces, it is necessary to take into account: principles of urban planning and implementation, criterias of urban environment quality and methodology to assess the lower floors of buildings. For small and medium cities and municipalities of Belgorod region should be analyzed areas, the result of which should be a scheme of public spaces and recreational areas and the scheme of hiking trails with sense orientation. There were developed recommendations for changes in the regional standards of urban design.
***Key words:** urban development stalls, quality of urban environment, urban planning, regional standards, environmental improvement.*

Elmurzaev M.B., Mejidov V.H., Murtazaev S-A,Y.
FORMATION ON THE CEMENT GRAIN A PROTECTIVE LAYER DETERMINES THE DURATION OF THE INDUCTION PERIOD
The experimental studies of the chemical composition of the granules of the clinker, cement grains and microsections before and after hydration proved that cement production technology produces grains on its surface layer is modified, wherein the chemical composition of the clinker, texture and activity. Is a micrograph produced during hydration of this layer and forming a protective surface layer in a film thickness of 500 nanometers, which prevents water penetration deep into clinker, which leads to the beginning of the induction period. After some time the protective film begins to crack, these surface fractures stimulate the formation of cracks in the cement grains and open water access to the clinker, consisting of various minerals with many defects in the form of inclusions. Thus, in accordance with the effect of P.A. Rebinder intensive process begins hydration of clinker material, completing the induction period.
***Key words:** hydration, cement grains, protective layer, induction period.*

Popkov J.V., Obernikhin D.V., Frolov N.V.
INFLUENCE OF PARAMETERS OF SPOT WELDING ON STRENGTH OF METAL REINFORCEMENT CRUSIFORM JOINTS
Accordance of information about marginally reqiered strength of longitudinal and transverse reinforcing bars to developers and manufacturers of reinforced concrete structures will became the factor, which determine successful performance of aim to increase reinforced concrete production economy. Collected scientific data about spot welding use in civil engineering was gathered, results of test of experimental crusiform joints samples were analysed, conclusion about power consumption decrease and outlook for use of given results in reinforced concrete production was done. It has determined, that crusiform joints strength decrease up to 30% relative to full-strength is limit value, in which early collapse of structure dosen't happen. As a result of this it's suggested, that production technology of such should consider measures, which don't allow to exceed limit strength parameter.
***Key words**: spot welding, metal reinforcement crusiform joints, strength, power consumption economy.*

Protsiuk V.A.

USING DATA TO DETERMINE THE CONSERVATION MEASURES PAVEMENT STRUCTNRE OBTAINED IN GPR SURVEY ROAD

A method of solving the problem of the road industry, which consists in the need to preserve pavement structure is described in the article. Proposed in the calculation of the pavement bearing capacity using soil moisture values obtained when applying GPR methods. Analysis of existing methods for obtaining data on soil moisture. A brief discussion of the GPR principle and the theoretical foundations of the method. Experiments have revealed the dependence of the soil elasticity modulus on its moisture content and the dielectric constant of the humidity. The results obtained are shown relationship between the values of the dielectric constant and elastic modulus of the soil. To use GPR survey to determine the timing restrictions of movement of heavy vehicles during the spring thaw is proposed.

***Key words**: georadar, pavement structure, subgrade soil, moisture, deformation characteristics, the dielectric constant*

Suvorov I.O.

INFLUENCE OF THE DISPERSED FIBER COMBINATION ON THE SHRINKAGE DEFORMATION OF NON-AUTOCLAVED FIBER FOAM CONCRETE

Results of investigating the influence of the dispersed fiber combination on the shrinkage deformation and strength of non-autoclave fiber foam concrete. Low-modulus and high modulus reinforcing fibers have different characteristics: polypropylene high chemical resistance, basalt - high modulus, chrysotile fiber is characterized by high adhesion to the cement stone. For combining advantages of different types of fibers used a combination of them. During the work were carried out experimental research and noted the ability to control composite characteristics when combination of polypropylene, basalt and chrysotile fiber was added. It is emphasized that the combination of fiber in the mixture leads to a decrease shrinkage deformations and improve strength. After 56 days hardening of concrete samples shrinkage reaches 1,44 mm/m. The use of combination of polypropylene, basalt and chrysotile fiber in non-autoclave technology of fiber foam concrete reduces cracking and increases the resistance of the material to external influences.

***Key words:** non-autoclaved fiber foam concrete, shrinkage deformation, fiber combination.*

Loganina V.I., Kuimova E.I., Uchaeva T.V.

APPLICATION OF FUZZY RELATIONS PREFERENCE IN ASSESSING THE COMPETITIVENESS OF LIME DRY CONSTRUCTION MIXTURES

The information about the application of the method of fuzzy preference relations in assessing the competitiveness of dry lime mortar using synthesized Hydrosilicates calcium. The algorithm for calculating Competitiveness.

***Key words**: dry mortar, hydrous calcium-competitiveness of the method of fuzzy preference relations*

Erofeyev V. T., Smirnov V. F., Balatkhanova E. M., Mitina E. A., Bogatov A. D., Kaznacheev S. V., Smirnova O. N., Rodin A. I., Varchenko E.A.

RESEARCH OF BIOPROOFNESS OF THE FILLED CEMENT COMPOSITES IN LABORATORY AND NATURAL CONDITIONS

The main share of industrial production of construction materials is the share of cement concrete today. During operation of the building and a construction are subject to destructions from influence of hostile environment of various nature. And the increasing role in destructions is played by microorganisms. Biological resistance of cement composites is limited to their nature. Combination of fillers of various dispersion it is possible to receive composites with the improved properties. Researches of bioproofness in laboratory and natural conditions of the cement composites received with application of fillers of fields of the Chechen Republic are conducted. The method of mathematical planning of experiment optimized structures of the composites filled with the powders consisting of mix of particles of various particle size distribution. It is established that in the conditions of influence of mushrooms composites with additives of mountain and river limestone are the steadiest, thus use of fillers in the form of particles of various particle size distribution is preferable. The received structures at short-term laboratory researches are bioresistant, but at a long exposition under natural conditions they acquire microorganisms. The specific structure of microorganisms on a surface of the samples sustained in the conditions of variable humidity of the Black Sea coast is established. Distinctions of specific structure of microorganisms on the samples sustained on the open area and under a canopy are revealed.

***Key words.** Cement composites, filler, microorganisms, optimization, biological firmness.*

Gordeev-Burgwitz M.A., Bekker Y.L., Minaeva M.V., Gordeeva J.M.
EXPERIENCE OF ENGINEERING OF HYDROELECTRIC POWER PLANTS IN VIETNAM BY RUSSIAN COMPANIES
The paper discusses recent hydropower projects in Vietnam, which were designed and constructed by Russian companies, specifications and features of these projects. These hydroelectric power plants are Shawn La and Lau Chau.
Key words: *hydroelectric power, hydropower, Vietnam, engineering, project, Shawn La, Lau Chau.*

Pykin A.A., Lukuttsova N.P., Kalugin A.A., Meleshkevich V.I.
EFFECT OF ORGANIC-MINERAL NANO-MODIFIERS BASED ON SCHUNGITE STRUCTURE AND STRENGTH OF THE CERAMIC STONE
The results of the optimization of organic-mineral compounds nano-modifiers for ceramic building materials structural and decorative purposes, obtained in the form of highly concentrated suspensions by ultrasonic dispersion mill ground schungite in aqueous media, organic stabilizers: superplasticizer S-3 and polyvinyl alcohol. The influence of organic-mineral nano-modifiers optimal compositions on the structure and strength of the ceramic stone.
Key words*: mill ground schungite, organic stabilizer, ultrasonic dispersion, organic-mineral nano-modifier, ceramic stone, structure, strength.*

Suleymanova L. A., Ageeva M.S., Malyukova M.V., Anuchkin J.A., Shurakov I.M.
OPTIMIZATION PARAMETERS OF VIBROPRESSING CONCRETE PAVING SLABS
Installed and optimized parameters of vibropressing for the production of high quality concrete paving slabs with high performance properties.
Key words: *vibropressing, sealing, pressing pressure, concrete paving slabs.*

Raschenko A.V., Perkova M.V.
THE PROBLEM OF PUBLIC SPACES DEVELOPMENT IN SMALL CITIES
Nowadays one of the most important problems in Russia is the problem of small cities development. Public spaces can become a factor of economical growth, increase life-quality level & update urban environment. Humanistic approach to the organization of urban space according to the principles of New Urbanism (New Urbanism) allows to breathe life into unattractive areas of the city, to create new public spaces, to turn car cities into the cities for people.
Key words*: small towns, public spaces, sustainable development, new urbanism, urban environment.*

Shevchenco A.V., Shapovalov S.M., Shapovalova V.A.
CALCULATION OF VERTICAL LINKAGES FRAME SYSTEMS CONSIDERING SHEAR DEFORMATION
Discuss the use of calculations to determine forces in the links and the frame elements of the system, as part of the design taking into account the specifics of composite structures using variational principles based on the method of C. Z. Vlasov - I. E. Myakovskogo.
Key words: *the method of C. Z. Vlasov - I. E. Myakovskogo, core design,frame system, vertical connections, shear strain, the composite rod.*

Semikopenko I. A., Voronov V. P., Fadin Yu.M., Smirnov D. V.
THE CALCULATION OF THE VOLUME FLOW OF MATERIAL THROUGH THE HOPPER OF CAGE
Given the mathematical description of the expiry of the granular media from the conical hopper of the cage mill. Presented the design scheme selection of coordinate system to calculate the volumetric flow rate of material from the conical hopper. Constructed a graph that reveals of the quantitative change of the volumetric flow rate of the material through the outlet of the conical hopper.
Key words*: granular media, conical hopper, the volumetric flow rate.*

Fedorenko M. A., Bondarenko U. A., Sanina T. M., Markova O. V.

THE MACHINE FOR PROCESSING OF END FACES STRAIGHT AND CURVED PIPES FOR WELDING

When laying oil and gas pipelines and renovate the pipeline uses a special mobile device and a desktop machine, which requires labour-intensive and highly skilled work. The designed machine for the machining of straight and bent tubes to be welded to be able to handle the long straight and bent tubes in the installation of pipelines. It became possible to accurately set the machine at the end of the pipe and flange, weld quality is ensured. The machine is in operation, is easily transported, its design allows you to install the machine on the tube, regardless of its location, the radii of bends and pipe dimensions, allows it to be used in any installation conditions laying pipelines.

Key words: *large equipment, adjacent machine, machining of pipe ends.*

Redko A.Ph., Kaptsov I.I.

INVESTIGATION OF GAS PIPELINES TREATMENT USING HIGHEXPANSION FOAM

The sources contamination decreasing gas pipelines capacity hake bun considered. Mechanic and liquid components has bun tea analysis of made. Tea technology, methods of formation and using surface active substances in different fields of national economy have bun analyzed. The results of researching treatment processes using foam stabilizers have bun presented. The issues of the influence of high and structural concentration of pollutions, has flow spud on the efficiency of treatment have bun described.

Key words: *treatment, pollution, highexpansion foam.*

Gorban T.L., Semikopenko I.A., Trofimov I.O., Fadin Yu.M.

THE CONDITION OF OVERCOMING THE PARTICLE MATERIAL LOCATED RADIALLY BARRIER, MOUNTED ON A HORIZONTAL ROTOR

The article gives a mathematical description of the motion of particles along the surface of the charging blade, with barriers. Calculated scheme to describe the process of separating particles of spherical shape. As a result of theoretical research gave analytical expression that specifies the maximum height of the barrier depending on the particle size and structural and technological parameters of a rotating disk.

Key words*: separation of particles, barrier, height*

Prokopenko V.S., Sharapov R.R., Agarkov A.M., Sharapov R.R.

OPTIMAZATION OF OPERATING EQUIPMENT FOR PRODUCING FINE POWDERS

Currently, in terms of consumption of cement is a leader among construction materials, but its production is expended a lot of energy, as in burning, grinding and on at various stages. Reduce power consumption can be moving grinding clinker and additives in a closed cycle. However, given the large number of external factors to maximize the efficient use of a large number of co-operating complex equipment is a difficult task.

In an article for the optimization of the process for producing fine powders is proposed to build a mathematical model derived from the experimental results, taking into account the features included in the line of apparatus. Based on these mathematical models is proposed to construct the objective function to ensure optimum working conditions as whole milling equipment, as well as individual elements included in its composition.

Key words: *fine powders, the regression equations, a closed cycle, the centrifugal separator, capacity, specific energy consumption, efficiency.*

Dimitryuk A.A.

ON THE CLASSIFICATION REQUIREMENTS FOR EMPLOYER TO THE MARKETING STAFF

For sustained development of the organization updated the need to study the various aspects of the marketing staff. In particular, to ensure the dynamic equilibrium of the enterprise within the qualitative and quantitative composition of employees, it is important to understand the two-way direction of the selection process. It is characterized not only by the choice now an employee, but also the choice of employees. The article discusses the various requirements diversify potential staff to the employer. Proposed classification according to these requirements.

Key words: *marketing personnel, technology of Personnel Management Company, employer requirements.*

Tanicheva T.S.

A MECHANISM TO ENSURE THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SMALL ENTERPRISES

The mechanism is naturelly difficult dynamically functioning organization. It has an integral form based on a system of methods, tools, instruments and procedures for interaction between different subjects and objects.

Relatively small businesses we understand under mechanism the relatively small businesses we understand under mechanism the transmission link, the impect of the subject on the object. On the basis of the system approach the object can be controlled small enterprises, and the subject as the management of the enterprise, and small business.

During the studies were defined the external and internal components of the mechanism to ensure the sustainable development of small enterprises are the most adaptable, capable, which will quickly adapt to what is happening or what has happened to change in the world, country, region.

***Key words**: small businesses, mechanism, stability, development, adaptation.*

Schetinina E.D., Starikova M.S.

INNOVATION ACTIVITY COST MANAGEMENTT AS AN ELEMENT OF BUSINESS STRATEGY

The article contains an analysis of the Russian innovative system dynamics with an estimate of R&D cost structure, number of researchers and organizations involved in innovation, types of innovation. The positive and problematic aspects of Russian innovation system are critically reflected. The place of innovation potential in the enterprise's economic opportunities is explored. The main characteristics of the cost of innovation in a knowledge economy are determined and approaches to evaluating the effectiveness of the creation and commercialization of innovations are provided.

***Key words:** innovation, commercialization, innovation system, innovation potential, the costs of innovation, business strategy.*

Roshupkina V. N., Karakulova M. A.

INFLUENCE AMERICAN EXCELLENCE ON MACROECONOMIC INDICATORS

The United States of America is a major global player today, and their "exclusive" power - a guarantee of "global stability." Despite the fact that the use of sanctions as an instrument of foreign policy is uneffective and basically it never bring the expected results. The sanction against the financial, energy and defense sectors of the Russia are fallowed but not all of Europe approves such measures. Washington pursued escalation of geopolitical tensions with Russia leads to the decreasing in the Eurozone macroeconomic indicators. There was no growth in one of the largest economies in the first half of 2014. He slowed down in the leading developing countries: China, India, Brazil and Russia.

***Key words:** macroeconomic indicators, American exceptionalism, strategy, Eurozone, economic of Russia, the sanctions policy.*

Vaganova O.V., Kucheryavenko S.A., Tarasova O.O., Pereverseva L.E.

FEATURES OF THE TRANSFORMATION OF ECONOMIC ACTIVITY IN SMALL BUSINESS IN TODAY

The article analyzes the development of small and medium-sized businesses in Russia in modern conditions; The classification of enterprises, the main indicators of small and medium-sized enterprises; presents the results of the SWOT-analysis of small business in Russia; Identifies major obstacles enterprise development and small and medium-sized businesses in Russia.

***Key words**: small business, small and medium-sized businesses, the interaction of the state and business, the classification of small businesses, the state policy in the field of entrepreneurship.*

Ostrovskyi I.A.

THE THEORY OF ECONOMIC GROWTH AND THE FORMATION OF THE STRATEGY OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS

Examines the main theories of regional economic growth. The analysis of the evolution of theories includes spatial criterion that allows to expand possibilities of use of interdisciplinary relationships to develop regional development strategies. The features of neoclassical models, models of cumulative growth and new theories of regional development. Knowledge of dynamic theories of economic growth, including regional, is a necessary condition for improving the effectiveness of the strategy of regional development. Defined a spe-

cial role in the development of socio-economic development of regions. The new role of the region is manifested in the fact that he becomes the subject of strategic management and strategic development purposes. The proposed scheme the objectives of the modernization of the regions and measures for achieving them. Emphasized the role of creating macro-regions as objects of strategic management. systemic modernization of the economy inevitably takes into account the spatial-regional factor.
Key words: *agglomeration, region, infrastructure modernization, regional development strategy, economic growth.*

Dubino N.V.
METHODOLOGICAL SUPPORT OF THE STRATEGIC PLANNING PROCESS IN AN INDUSTRIAL PLANT
The article analyzes the trends in the development of strategic planning, substantiates the necessity and determines the value of its application in an industrial plant. The features are examined and the main stages of strategic planning in the modern world are fleshed. The strategic planning tool is presented and analyzed. The causes of low efficiency of application of methods and models of strategic planning are identified. The main provisions of the methodology of strategic planning on the basis of the conventional «standard» are presented.
Key words*: strategy, strategic planning, industry, tool, methods, technique, conventional «standard».*

Makarova L.V., Tarasov R.V., Tarasov D.V., Petrina O.F.
A METHODICAL APPROACH TO ENSURE THE STABILITY AND QUALITY OF TECHNOLOGICAL PROCESSES
The success of the enterprise in the market depends on the ability to offer goods and services more relevant to the interests and needs of consumers. It is therefore important to pay special attention to such aspects as the level of product quality, is in search of new instruments able to ensure or improve the quality and competitiveness of manufactured products. In this regard, the authors propose an approach based on the use of the quality index of the technological process, taking into account the stability of the technological process and quality of the finished product, which will guarantee the consumer stated the level of quality of manufactured products.
Key words*: the level of product quality, process stability, quality index*

Papelnyuk O.V., Sizova E.I.
EMPIRICAL SUPPORT FOR THE SPECIFIC CHARACTERISTICS OF THE INNOVATIVE ACTIVITY OF CONSTRUCTION ENTERPRISES ACCORDING TO THE SCALE OF OPERATIONS
The authors of the task of the empirical study of existing theoretical conclusions about the specific innovation activities of small, medium and large construction companies. Solution of the problem is complicated by the lack of representative statistics on innovation in construction. The authors proposed and tested a technique based on the verification of the homogeneity of statistical sampling. As a result of identified features of innovative activity of construction enterprises according to the scale of operations.
Key words: *construction companies, sampling, product innovation, process innovation, innovative activity, specifics of innovative activity.*

Sborshikov S.B.
FORMALIZED DESCRIPTION OF CRITERIA OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF INVESTMENT AND CONSTRUCTION ACTIVITY
The role of investment and construction activity increases in space of national economy. It demands additional efforts on the direction of its formation and improvement according to strategy of social and economic development of the country. Investment and construction activity is difficult system of internal transformations and interactions with environment. There is a risk level of its steady functioning. Risk level of a concrete condition of investment and construction activity is connected with a certain strategy and conducts to adoption of the relevant decisions. In article the matrix of efficiency of similar strategy at certain risk levels and their interrelation is offered. As basic criteria at the solution of this task are considered: criterion of the highest care, criterion of average efficiency, criterion of controlled risk.
Key words*: investment and construction activity, criteria of a sustainable development, construction, risk level, matrix.*

Saenko L.K., Novikov A.A., Gavrikova A.Y.

ANALYSIS OF PROPERTY MANAGEMENT-COMPANIES IN MOSCOW

The article presents the results of a study of the concept "property management": The different points of view on the definition, developed his own vision, delineated the scope of property-, facility- and asset management. The evaluation property management- companies in Moscow conclusions about the number and types of operating companies, types of services provided, the cost of formation for these services and so forth. The conclusions formulated in the work, can be used in forming the theoretical basis of property management, as well as in the process of teaching "Property Management".

Key words: *property management, property management, property management- company in Moscow.*

Chechenina I.V.

FEATURES MUNICIPAL AND HOUSING THE HOUSING SECTOR IN THE SYSTEM OF INNOVATIVE TRANSFORMATIONS

Innovative development requires its compliance innovative potential in all sectors and spheres, including the sphere of services. Significant role in the service sector occupies utilities. The characteristics of housing, which distinguish it from other sectors of the economy. The characteristics of housing, which distinguish it from other sectors of the economy. Industry-specific HCS defines, among other factors, the innovation potential and its use, ie, willingness and ability to use innovative features to solve problems in any system, displaying under certain conditions of risk and uncertainty.

In the course of the study identifies the main components of the structure of municipal and residential housing sector and its features in the system of innovation.

Key words*: housing, innovative capacity, the concept of "smart city", fixed assets, housing, utilities, housing, utilities and public sector.*

Levchenko A.S., Rudychev A.A., Kuznetsova I.A., Lychev A.Yu.

MANAGEMENT SYSTEM DEVELOPMENT OF BUSINESS ACTIVITY OF THE ENTERPRISE

To manage the business activity of the enterprise effectively it is necessary to investigate it as a system.

System approach to business activity means that it has to be considered, on the one hand, as the phenomenon having complex internal structure formed of the interconnected elements; on the other hand, as the phenomenon representing the part of the structure of higher order.

It is stated in the article that business activity of the enterprise is the part of the broader concept – the management system of the enterprise which consists of the following subsystems:: financial, innovative, investment, marketing, labor and production activity. Factors raising and lowering the level of business activity have been investigated by the authors.

The development of the management system of business activity of the enterprise has resulted from this work.

Keywords: *business activity, system, factors of business activity, management of business activity, life cycle of separate types of activities, the operating subsystem, the operated subsystem, the providing subsystem.*

Rakhmanina I.A.

COORDINATION OF LOGISTICS SYSTEM DESIGN TOOLS OF CONTROLLING

In the context of the transformation of economic systems, changing market conditions, such systems should be designed to adequately react to the disturbing influences, the most accommodating by identifying future needs of the market and the assessment of internal capabilities to bring them in line with the identified needs and the subsequent build a competitive advantage. Solution to the problem of finding effective schemes and tools of process control engineering is the application of the coordination and development of the concept of controlling the iterative algorithm design process logistics system that will ensure the stability of the progress of the design process, to ensure the timely and effective management decisions, the optimal use of available resources to achieve the goal - the formation logistics system with the optimal settings.

Key words: *design process, tools, controlling, coordinating controlling concept, design principles of the logistics system, the optimization of resources, the steps of the mechanism controlling the algorithm design process logistics system.*

Bessmertniy V.S., Stadnichuk V.I., Bondarenko N. I., Ilina I.A., Bondarenko D.O.

KINETICS OF OXIDATION OF THE ALUMINIUM POWDER USED IN KORUNDO-SILLIMANITOVOY TO CERAMICS.

In article use of aluminum powders in ceramic masses is considered. The kinetics of oxidation of aluminum powder in not isothermal conditions is studied.

Key words: *korundo-sillimanitovy ceramics, aluminum powder, energy of activation, oxidation kinetics.*

Gryn G.I., Pancheva A.M., Adamenko S.U.

PHOTOELECTRICAL CHARACTERISTICS OF ELEMENTS ON THE BASIS OF CADMIUM SULFIDE

The paper describers the study of semiconductor parameters for elements on the basis of cadmium sulfide which are characterized by the simplicity of production technology and the low production cost. When carrying out the experimental research of CdS-based films photoelectrical characteristics we created Ti/CdS heterocontacts and studied their properties on the basis of current-voltage characteristics. In the course of open circuit voltage (U_{xx} = 0,45…0,49 V) and short circuit current ($i_{кз}$ = 4,04…6,32 mA/dm^2) measurement we determined photoelectric effect presence.

Key words: *sunny energy, cadmium sulfide, photoelements, semiconductor parameters, photoelectrical characteristics.*

Kuznetsov V.A., Trulev A.V.

RADIATIVE TRANSFER IN SELECTIVELY ABSORBING GASES

A method of accounting selective radiation properties of triatomic gases is theoretically substantiated for mathematical simulating the heat working of industrial furnaces. Some rules ascertained for extreme transition from gases absorption coefficients for the external equilibrium radiation to local absorption coefficients for the own radiation of the gases in an anti-gray spectrum approach. A formula of weighted averaging the local absorption coefficients is suggested for gas volumes of intermediate sizes.

Key words: *mathematical simulation, radiative energy transfer, selective absorption.*

Zheryjvaja N.F., Bessmertnyi V.S., Dopochova E.S., Zhernovoi F.E.

DEVELOPMENT AND RESEARCH OF SPECIAL VESSEL GLASS

The compositions of special glasses for household vessel and decorative items, characterized by a combination of high operational reliability and satisfactory workability was developed. Desired characteristics were achieved by the introduction of the soda lime silicate glass, TiO_2, ZrO_2, B_2O_3, and others in proper combination.

Key words: *glass, vessel, operational reliability, manufacturability, charge, silication, glass manufacturing.*

Lazareva L.G., Bogoslovskaya N.M.

ANALYSIS OF THE STAGE OF SYNTHESIS OF THE PRODUCTION PROCESS OF OBTAINING POLYCARBONATE

Methods of mathematical statistic attempt model building stage of synthesic of technological process of production of polycarbonate. For the evaluation process conducted a regression analysis of the dependence of the molecular weight of the polymer from technological parameters procession synthesis step of the production process of obtaining polycarbonate was conducted with the use of regression and correlation analysis. Selected equation with high accuracy describing this functional dependence. The possibility of construction of uravneniya regression of the same matrix of observations for different target function according to the content of low-molecular fractions in polycarbonate from technological parameters of the process.

Kay words: *model of synthesis, obtaining polycarbonate, regression analysis, correlation analysis.*

Kozhevnikov V.P., Tokach Y.E., Ognev M.N.

MODERN SOLUTIONS FOR THE RECYCLING OF SOLID WASTE IN THE UNIVERSITY AFTER V.G. SHUKHOV

The paper proposes a scheme for collecting and recycling paper recycled materials to produce marketable products - toilet paper. The authors discussed the processes and apparatus for processing waste paper in the finished product, the results of economic calculations and financial feasibility of the proposed scheme. Attention is paid to consideration of the strengths and weaknesses of the proposal, the necessity of adopting and implementing this technology on the territory of Belgorod state technological University after V.G. Shukhov. The proposed scheme has the environmentally friendly, low maintenance and energy costs, the constant demand for products, broad market and many other positive qualities that can be considered its acquisition for the University of beneficial and necessary to, including, and the educational process.

Key words: *recycling, toilet paper, mixing, washing, grinding*

Averkova O.A., Kanar A.E., Tolmachyova E.I.

MODELING OF AIR FLOWS ON THE INPUT TO THE LOCAL VENTILATION SUCTIONS IN THE FORM OF BELLS

For definition of recovery efficiency of dust emissions by local ventilation suctions- bells equilibrium lines are built. Above these lines there is a recovery of dust particles of current diameter , under them- deposition. Obtained results can be used at projection of effective local ventilation suctions- bells.

Key words: *local ventilation suction, dust particles, aspiration.*

Suslov D.Yu., Temnikov D.O.

HEAT BALANCE BIOREACTOR WITH BUBBLE MIXINGS BIOMASS

Compiled by the heat balance of the bioreactor, which takes into account the amount of heat supplied to the bioreactor during the bubble mixing biomass generated during the exothermic reaction of anaerobic fermentation. The resulting equations allow us to determine the surface area of heat transfer and structural parameters of heat exchange equipment in the form of a coil.

Key words: *biogas, bioreactor, heat balance, bubbling mixing.*

Sverguzova S.V., Sukhanov Y.V., Ipanov D.Y.

FINESYSTEMS COAGULATIONUSING ELECTRIC STEEL PRODUCTIONDUST

In this paper we consider the possibility of a coagulation treatment of fine clay systems using electric steel furnaces dust. When dust added to aqueous medium with a pH <7 is a partial dust dissolutionwithions Fe^{3+} *and* Fe^{2+} *transition in solution. When shifting the pH to neutral and alkaline area hydrolysis of iron cations having coagulant properties take place. Was studied the influence of the weight of the supplement on the efficiency of the modified dust opportunity to lighten clay suspensions. It is found that the maximum efficiency to reduce of clay suspension turbidity is achieved by the addition of 1,2,3 ml modified dust suspension settling after 6 hours and 98,4%.*

Key words: *coagulation, clarification, a fine suspension, electric steel furnaces dust, the cleaning efficiency.*

Grafkina M.V., Nyunin B.N., Sviridova E.Y.

THEORY OF ECOLOGICAL AND ENERGY MONITORING THE STATE OF THE ENVIRONMENT

Currently in environmental monitoring the state of the environmental low-frequency electromagnetic fields and infrasound are treated separately without taking into account their mutual influence on the biological object. However, in the literature there are data showing the effect of noise on the electrical characteristics of the human body, which confirms the feasibility of determining the integral energy of low-frequency effects on humans and the environment. The authors propose a new approach to environmental monitoring of infrasound and low-frequency electromagnetic fields on the basis of determining the energy parameters. Theoretically proved possible to determine the energy impact inetegral infrasound and low-frequency electromagnetic fields, taking into account the mutual influence of these factors on the biological object. A method for determining the integral indicator of the energy of low-frequency negative impact on the basis of measurement of complex intensities of infrasound and low-frequency electromagnetic fields. The results of experiments to study the energy parameters of infrasound and low-frequency electromagnetic fields.

Key words: *eecological monitoring, low-frequency electromagnetic field, infrasound field, energy parameters, integrated intensity, integrated indicator of exposure.*

Vostrikova M.A.

APPLICATION INSTALLATIONS ABSORPTIONS GAS EMISSIONS(IAGE) IN THE SHIP'S CONDITIONS FOR THE PREVENTION OF AIR POLLUTION OF SULFUR OXIDES

Maritime transport is one of the most important components of social and economic development, absorbing a significant amount of resources and having a serious impact on the natural environment. The importance of the task of protecting the atmosphere from emissions of vessels is determined by the fact that pollution from marine diesel engines and boilers are the most significant share of all modes of transport. The article considers the problem of reducing emissions of sulfur oxides from marine power plants by application installations absorption gas emissions (IAGE) - stage treatment. Presents the context of IAGE and the principle of its action. The first part of the experiment showed high efficiency (percentage of absorption of sulfur oxides was 80-85%) technology with pre-absorption of the oxides in the jet device. The total percentage absorption of oxides according to the proposed scheme of purification of products of combustion is achieved by SO2 - 92 %.

Key words: *ships, emissions, sulfur oxide, cleaning method.*

Platonov A.A.

THE SPECIALIZED CLASSIFICATION OF RAIL ROAD VEHICLES

Is established that to improve safety functioning of a specialized of railway rolling stock is expedient to develop a classification of road-rail vehicles. Reveals the factors impacting on the safety and efficiency of road-rail vehicles and at the same time which describe their features. Are disclosed model of movement of the vehicles on railway track. Showing the guidelines allowing to take into account in the classification of the environmental parameters and ergonomics.

***Key words**: road-rail vehicles, combined stroke, parameters, classification.*

Al Zuhyri Ali Mohammed, Necitrof M.N., Vinogradov A.A.

THE USE OF STORAGE SYSTEMS OF DRINKING WATER FOR THE IMPROVEMENT OF THE ELECTRICITY DISTRIBUTION NETWORKS 11KV IRAQ

Most water systems drinking water are composed of water pumps and a large capacity tanks, providing transport water by water networks. In city infrastructure, water networks and power distribution networks 11 kV power supply systems are located a short distance from each other. The paper proposes to use the potential energy of water, to improve the quality of electric distribution networks by installing a mini hydraulic turbines connected to the generator which will provide the necessary active and reactive power control modes for power supply systems 11 kV.

***Key words**: water supply, tanks, water networks, mini hydraulic turbines, reactive power*

Sadomova N. I.

DEVELOPING DESIGN STUDENT' SKILLS ESSENTIAL FOR CREATING THE COLOUR ARRAY OF AN ARTWORK COMPOSITION

Colour is a most important artistic means of expression which a designer needs to master for his professional activity. The article scrutinizes a system of exercises developed for students and intended for developing their skills needed to create the colour array of an artwork composition. Colour-related skills, including basic ones, have been identified.

***Key words:** colour, skills needed, teaching system, exercises, abstract painting, harmony, disharmony, coloration.*

Golubeva N. V.

ON THE WAY TO INNOVATIVE ENGINEERING EDUCATION: THE MAXIMAL DISCLOSURE OF OPPORTUNITIES OF THE SCIENTIFIC METHOD – MATHEMATICAL MODELLING

Ensuring the needs of the real sector of the economy in highly qualified, ready-to-innovation, competitive engineering shots - a necessary condition for the innovative development of the state. One of important indicators determining the quality and level of training of the modern engineer, is the degree of knowledge of a universal scientific method - mathematical modeling, representing the main means of solving scientific and engineering tasks, tool of designing and research of technical systems.

***Key words:** engineering shots, science intensive technologies, professional competences, universal scientific method, mathematical modeling, scientific and engineering tasks, interdisciplinary knowledge.*

Andreeva S.M.

PHILOLOGY AS A SOURCE OF NATIONAL CONSCIOUSNESS AND NATIONAL CULTURE

This article is about the history of literary education, profession «philologist» as an essential part of national history education. Philologists – specialists in Russian language - people always playing a significant role in shaping the character of the nation, the people who are able to understand people of other cultures, their colleagues and opponents, the people retained the skills of «mental sociality».

***Key words**: philology, philologist, education.*

Guskova E.A., Shavyrina I.V.

THE INTELLECTUAL POTENTIAL OF THE MODERN UNIVERSITY AS A SYSTEM PHENOMENON

The article deals with current questions of the formation of the intellectual potential of the university.The authors justified the contradiction between the stated requirements for the establishment and management of intellectual potential of the university and the existing unsystematic approaches to their implementation.Formation and management of intellectual potential of the university is seen as a systemic phenomenon,

which includes qualitative selection, updating of intellectual capacity and adaptation mechanism of its development.
Key words: *intellectual potential, the potential of the university, the management of intellectual potential*

Karpenko V.N., Karpenko I.A
CULTURAL APPROACH IN THE TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS SOCIAL AND CULTURAL SPHERE IN THE FIELD OF CHOREOGRAPHIC ART
In this article, the authors discuss the importance of a cultural approach in the training of future specialists social and cultural sphere to interact in multicultural space of choreographic art. This put emphasis on the fact that the study of the interaction of cultures in modern society are very important and relevant.
Key words*: Culture, interaction, communication, production-tion space, choreographic art.*

Dadalova M.V., Petimko A.M.
PROBLEMS OF DISTANCE EDUCATION IN RUSSIA
Problems of development of distance education have been considered much broader than the original. If at first it was a question of distance education as a possible form of education, it is now certain elements of distance education is widely used in universities and traditional forms of education. Given the rapid development of information technology in the world is changing and self education market and educational environment within which the learning process is realized. Global trends show brighter the future for flexible models of the educational process, which are actively used by a variety of means, methods and technologies, including remote.
Key words: *distance learning, problems, the traditional form, information technology, teacher education institutions*

Shapovalov S.M., Reutov N.N., Kolpina L.V.
THE EMPIRICAL ANALYSIS THE SOCIAL CAPITAL OF HIGH SCHOOL EMPLOYEES
The purpose of article is the analysis of the theoretical approaches to research of the social capital. In modern interpretations the social capital is considered as opportunities caused entering of the individuals in those or other kinds of the relations, constructed on trust (reliance), observance of norms of reciprocity and an exchange. The analysis of theoretical approaches to research of the social capital of high school employees is carried out, that can help to work out the system of some empirical parameters in its diagnostics. The possibility of research of the social capital as the individual and organizational resource in micro- and macro- levels is also considered. The practical forms of investments in social capital development are determined: the establishment of communications, the confidence-building, and the development of cooperation. The complex of direct and indirect indicators of empirical diagnostics of the social capital of high school employees is developed. For the purposes of management the development of the social capital of the employees of high school has double effect: first, as it was specified above, it conducts to increase synergy in the decision of tasks of high school; secondly, to growth of the individual social capital of the administrative staff.
Key words*: social capital, social communications, solidarity, social trust.*

Shamaeva O. P., Khoroshun N. A.
GLOBAL ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND POPULARIZATION OF ENVIRONMENTAL KNOWLEDGE
Increase of human impact to the nature, increase of its transformation forms make us start studies in need to form balanced relations within the system "community-nature", but also make us observe the current problem of natural area reservation. Unwarranted optimism of the practical man and theoreticians which do not consider all the complexity of the formation of human environment, leads to unpredictable but overwhelming changes of nature, which negatively influence its esthetic value.
Key words*: global environmental problems, environmental problematics, environmental knowledge, principle of consistency, environmental culture.*

Andreeva S. M., Andreeva A. M.
PSYCHO-EDUCATIONAL PATH IN CONSTRUCTION OF DIALOGUE INTERACTION
This article discusses the different approaches in teaching foreign students professional dialogue interaction as a certain level of skills, analyzes the possible causes of failure in the process of dialogue interaction and possible communication failures.
Key words*: dialog interaction, communication failure, communication.*

Kamensky E.G.

CULTURE AS A SPACE CORRUPTION RISKS OF MODERNIZATION: EXPERTS VERIFICATION OF MAIN

The article presents the empirical verification of the theoretical construct categorical phenomenon of corruption culture in the context of the modernization process by Russian expert survey. Identified positions on the structure of the phenomenon, its prevalence, broadcast channels and other aspects of social ontology. Defined motives corrupt behavior of citizens, their attitudes regarding the current corrupt image.

Key words: *corruption, corrupt culture, expert interviews, modernization.*

Koreneva E.N., Kireev M. N., Kireeva N.V.

ACTIVITY OF THE REGIONAL SOCIAL UNIONS OF THE FORMATION OF SOCIAL ACTIVITY OF YOUTH

The article gives the analysis of the conditions for the development of the youth of public associations of the Belgorod region, aimed to satisfy the needs of young people in socially significant activity, to develop their social activity. The authors reveal the specific features of the diverse forms of development of social activity of youth of public unions, as well as reveal the role of regional authorities in improving the work of young people.

Key words: *youth, social activity, public unions, target programs.*

Grebennikova A.D., Artamonova E.V., Belshina J.N.

ELEMENTAL ANALYSIS OF FOSSILIZED BONE MATERIAL FOR EXPERT PURPOSE

In the article the analysis of stone samples by x-ray fluorescence analysis and CHNS-analysis. Conducted by elemental analysis shows that considered in the work of the samples are of different nature. One of them treat the flint subjected to various degree to thermal influence, and others can be carried to fossilized bone residues, which on appearance indistinguishable from the flint heated to temperature over 600 ºC. For bone remnants of the difference in the content of a number of elements allows to speak about the degree of thermal influence on them.

Key words: *natural stone materials, x-ray fluorescence analysis, thermal damage, chns-analysis*

Sladkov A.V.

STUDY OF CONTROL THEORY CHAOS AND CREATION OF INFORMATION AND SPIRITUAL SECURITY AS ALTERNATIVE TO DANGEROUS INTERNET TECHNOLOGIES, MEDIA AND TELEVISION

Every modern man receives a large amount of information. Along with this, the world is formed by the concept of information security for the restricted information flows that do not meet the spiritual and moral principles. There is the need to introduce the term Information and spiritual security, as well as establishing a system that ensures effective promotion of moral and patriotic principles. Actively developing military action on the territory of Ukraine, caused by the "information war", show a lack of social ability to confront the information of data. With the help of modern media technologies can influence and control people's minds, to achieve the desired perception of the world, lay the required patterns of behavior, to program their desire to form a real unanimity in the country and the world. This is a national threat to the population of Russia, as it is known active desire of the West to establish ubiquitous dictatorship only their interests and the formation of a society suffering from Internet vampirism.

Key words*: information technology, spirituality, information risk alternative media system, the study of the theory of chaos control.*

Iakoba I.A., Timofeev S.S.

K. MARX AS AN EFFECTIVE DISCOURSE ANALYST OF XX CENTURY: LINGVO-COGNITIVE MECHANISMS OF SMART DISCOURSE TUNING

We consider attraction of discourse technology of «smart» discourse tuning. Discourse control mechanisms in the case study of The Communist Manifesto by K. Marx and F. Engels deconstruction are brought out. The analysis of linguistic and cognitive means of a given work contributing to effective communication is given. Deconstruction of Marx discourse technology allows to specify and expand a set of successful strategies for public written discourses and allows to draw some theoretical conclusions about attractiveness in communication.

Key words: *discourse deconstruction, attractivity, discourse technology, linguocognitive mechanism, Karl Marx*

НАШИ АВТОРЫ

Калач Андрей Владимирович
Адрес: Россия, 394052, г. Воронеж, ул. Краснознаменная, 231. Воронежский институт ГПС МЧС России.
E-mail: avkalach@gmail.com

Перькова Маргарита Викторовна
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра архитектуры.
E-mail: perkova.margo@mail.ru

Эльмурзаев Мурат Булатович
Адрес: Россия, 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, пл. Орджоникидзе, 100. Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М. Д. Миллионщикова.
E-mail: elmurzaev_murat@mail.ru

Обернихин Дмитрий Вячеславович
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра кафедра строительства и городского хозяйства.
E-mail: pinky2601@mail.ru

Процюк Виталий Алексеевич
Адрес: Украина, 43000, г. Луцк, ул. Потебни, д. 56, каб. 15. Луцкий национальный технический университет, кафедра автомобильных дорог и аэродромов
E-mail: protsai2@rambler.ru

Суворов Иван Олегович
Адрес: Россия, 190005, Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4. Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра технологии строительных материалов и метрологии.
E-mail: suv-home@yandex.ru

Логанина Валентина Ивановна
Адрес: Россия, 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, д. 28. Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, кафедра управления качеством и технологии строительного производства.
Тел.: (8412) 92-94-78; e-mail: loganin@mai.ru

Ерофеев Владимир Трофимович
Адрес: Россия, 430005, Саранск, ул. Большевитская, д. 68. Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва.
E-mail: kaznacheevsv@rambler.ru

Гордеев-Бургвиц Михаил Алексеевич
Адрес: Россия, 129337, Москва, Ярославское шоссе, д. 26. Московский государственный строительный университет.
E-mail: dr.gordeev@mail.ru

Пыкин Алексей Алексеевич
Адрес: Россия, 241037, Брянск, проспект Станке Димитрова, д. 3. Брянская государственная инженерно-технологическая академия, кафедра производства строительных конструкций
E-mail: leshkin22@rambler.ru

Сулейманова Людмила Александровна
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра строительного материаловедения, изделий и конструкций.
Тел.:(4722) 30-99-42; e-mail: ludmilasuleimanova@yandex.ru

Шевченко Андрей Викторович
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова кафедра строительства и городского хозяйства.
E-mail: andsheff@rambler.ru

Семикопенко Игорь Александрович
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра механического оборудования.
Тел.:(4722) 30-99-39; e-mail: v.s_bogdanov@mail.ru

Федоренко Михаил Алексеевич
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра технология машиностроения.
E-mail: KDSM2002@mail.ru

Капцов Игорь Иванович
Адрес: Украина, г. Харьков, ул. Сумская,40. Харьковский национальный университет строительства и архитектуры.
E-mail: lev68@ukr.net

Шарапов Рашид Ризаевич
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра подъемно-транспортных и дорожных машин
E-mail: ptdm_zavkaf@mail.ru

Димитрюк Анастасия Андреевна
Адрес: Россия, 644099, г. Омск, Набережная им. Тухачевского, д. 14. Омский государственный педагогический университет, кафедра стратегического и операционного менеджмента
E-mail: dimitryik@yandex.ru

Таничева Татьяна Сергеевна
Адрес: Россия, Губкинский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, кафедра «Экономика и учёт».
E-mail: tanicheva2003@list.ru

Щетинина Екатерина Даниловна
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра маркетинга.
E-mail: schetinina@inbox.ru

Рощупкина Вера Николаевна
Адрес: Россия, Губкинский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, кафедра «Экономика и учёт».
E-mail: v.bravkova@gmail.com

Ваганова Оксана Валерьевна
Адрес: Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85. Белгородский государственный университет, кафедра экономики и управления на предприятии.
E-mail: pryadko@bsu.edu.ru

Островский Игорь Анатольевич
Адрес: Украина, 61002, г. Харьков, ул. Революции, д. 12. Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова, кафедра экономической теории.
E-mail: i.ostrovskiy@mail.ru

Дубино Наталия Викторовна
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра маркетинга.
E-mail: n.v-d@mail.ru

Макарова Людмила Викторовна
Адрес: Россия, 440028, Пенза, ул. Германа Титова, д. 28. Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, кафедра «Управление качеством и ТСП».
E-mail: Mak.78_08@inbox.ru

Папельнюк Оксана Васильевна
Адрес: Россия, 129337, Москва, Ярославское шоссе, 26. Московский государственный строительный университет, кафедра экономики и управления в строительстве
E-mail: PapelnukOV@mgsu.ru

Сборщиков Сергей Борисович
Адрес: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26. Московский государственный строительный университет, кафедра «Технология, организация и управление в строительстве»
E-mail: tous2004@mail.ru

Саенко Лилия Константиновна
Адрес: Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26. Московский государственный строительный университет, кафедра Менеджмента и инноваций
E-mail: L-flower589@mail.ru

Чеченина Ирина Викторовна
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра кафедра экспертиза и управление недвижимостью
E-mail: chechenina_irina@mail.ru

Рудычев Анатолий Андреевич
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра строительного материаловедения, изделий и конструкций
E-mail: eop@intbel.ru

Рахманина Ирина Алексеевна
Адрес: Россия, 410054, Саратов, Потехническая, 77. Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. кафедра «Прикладная экономика и управление инновациями».
E-mail: rahmaninaia@mail.ru

Бессмертный Василий Степанович
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра технологии стекла и керамики.
E-mail: vbessmertnyi@mail.ru

Гринь Григорий Иванович
Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Фрунзе, д. 21 Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», кафедра химической технологии неорганических веществ, катализа и экологии.
E-mail: gryn@kpi.kharkov.ua

Кузнецов Валерий Алексеевич
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра энергетики теплотехнологии.
E-mail: kouzn@intbel.ru

Лазарева Лариса Георгиевна
Адрес: Россия, 606026, г. Дзержинск, Нижегородской обл., ул. Гайдара, 49. Дзержинский политехнический институт (филиал НГТУ), кафедра химии.
E-mail: Lgla99@mail.ru

Кожевников Владимир Павлович
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра промышленной экологии.
E-mail: kogevnikov.v.p@gmail.com

Аверкова Ольга Александровна
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра прикладной математики
E-mail: olga_19572004@mail.ru

Суслов Денис Юрьевич
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция».
E-mail: suslov1687@mail.ru

Свергузова Светлана Васильевна
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра промышленной экологии.
Тел.: (4722) 55-47-96; e-mail: pe@intbel.ru.

Павленко Вячеслав Иванович
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра неорганической химии.
Тел.:(4722) 54-96-04; e-mail: kafnx@intbel.ru

Вострикова Марина Александровна
Адрес: Россия, 350000, Краснодар, ул. 40 лет Победы, 33. Краснодарский государственный университет культуры и искусств, кафедра физической культуры и безопасности жизнедеятельности Транспорт и энергетика.
E-mail: marishavostrikova@yandex.ru

Нестеров Михаил Никитович
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра электроэнергетики.
E-mail: dekan-energo@intbel.ru

Платонов Алексей Александрович
Адрес: Россия, 394026, Воронеж, ул. Урицкого д.75а. Московский государственный университет путей сообщения (МГУПС-МИИТ), Воронежский филиал (ВФ МИИТ), кафедра «Теоретическая и прикладная механика».
E-mail: paa75@yandex.ru

Садомова Наталья Ивановна
Адрес: Россия, 129226, Москва, ул. Вильгельма Пика, д. 4, стр. 1. Российский государственный социальный университет, кафедра культуры и дизайна
E-mail: sadomova09@yandex.ru

Коренева Елена Николаевна
Адрес: Россия, 308016, г. Белгород, ул. Королва, 7. Белгородский государственный институт культуры и искусств.
E-mail: korenevaen@yandex.ru

Голубева Нина Викторовна
Адрес: Россия, 644046, г. Омск, пр. Маркса, 35. Омский государственный университет путей сообщения, кафедра информатики, прикладной математики и механики
E-mail: znv.nvz@yandex.ru

Андреева Светлана Михайловна
Адрес: Россия, 308033, Белгород, ул. Королева, д. 7. Белгородский государственный институт искусств и культуры, кафедра русского языка как иностранного и межкультурной коммуникации
E-mail: andreevasm@bk.ru

Гуськова Екатерина Александровна
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Победы, 85. Белгородский государственный национальный исследовательский университет, кафедра управления персоналом.
E-mail: guskova@bsu.edu.ru

Карпенко Виктор Николаевич
Адрес: Россия, 308581, Белгородская обл., Белгородский р-он., с. Бессоновка, ул., Интернациональная д. 20. Белгородский государственный институт искусств и культуры, кафедра теории и методики хореографического искусства.
E-mail: nikita-61@mail.ru

Киреев Михаил Николаевич
Адрес: Россия, 308033, Россия, г. Белгород, ул. Королева,7 Белгородский государственный институт искусств и культуры, кафедра философии и социальных наук
E-mail: kireymn@mail.ru

Дадалова Маргарита Всеволодовна
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра маркетинга.
E-mail: margarita130466@rambler.ru

Шамаева Ольга Петровна
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра социологии и управления.
E-mail: nara-rita@yandex.ru

Каменский Евгений Георгиевич
Адрес: Россия, 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94. Юго-Западный государственный университет, кафедра философии и социологии.
E-mail: kamensky80@mail.ru

Гребенникова Алина Дмитриевна
Адрес: Россия, 196105, Санкт-Петербург, Московский пр., 149. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, кафедра криминалистики и инженерно-технических экспертиз.
E-mail: pab13@mail.ru

Сладков Александр Владимирович
Адрес: Россия, 308000, Белгород, ул. Преображенская, д. 64. Белгородский филиал Московского Государственного университета экономики, статистики и информатики.
E-mail: sladkov-av@yandex.ru

Научное издание

«Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова»
№ 1, 2015 г.

Научно-теоретический журнал

Ответственный за выпуск Н.И. Алфимова
Компьютерная верстка Н.И. Алфимова
Дизайн обложки Е.А. Гиенко

Учредитель журнала – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего и профессионального образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовой информации ПИ №ФС77-26533

Сдано в набор 10.10.14. Подписано в печать 20.12.14 Формат 60×84/8
Усл. печ. л. 32,32. Уч.-изд. л. 34,75
Тираж 1000 экз. Заказ 1. Цена договорная.
Все публикуемые материалы представлены в авторской редакции.

Адрес редакции: г. Белгород, ул. Костюкова, 46, оф. 336 Лк.
Номер сверстан в редакции научно-теоретического журнала
«Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова».
Отпечатано в РИЦ БГТУ им. В.Г. Шухова