

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

№ 3, 2015 год

Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова

Главный редактор: д-р техн. наук, проф. Е.И. Евтушенко

Зам. главного редактора: канд. техн. наук, доц. Н.И. Алфимова

Редакционная коллегия по основным направлениям работы журнала:

академик РААСН, д-р техн. наук, проф. Баженов Ю.М.;
академик РААСН, д-р техн. наук, проф. Бондаренко В.М.;
д-р техн. наук, проф. Богданов В.С.; д-р техн. наук, проф. Борисов И.Н.;
д-р экон. наук, проф. Глаголев С.Н.; д-р техн. наук, проф. Гридчин А.М.;
д-р экон. наук, проф. Дорошенко Ю.А.; дир. Кендрик Уайт;
член-корреспондент РААСН, д-р техн. наук, проф. Лесовик В.С.;
д-р техн. наук, проф. Мещерин В.С.; д-р техн. наук, проф. Павленко В.И.;
д-р техн. наук, проф. Патрик Э. И.; д-р техн. наук, проф. Пивинский Ю.Е.;
д-р техн. наук, проф. Рубанов В.Г.; Ph. D., доц. Соболев К.Г.;
д-р техн. наук, проф. Строкова В.В., н. с. Фишер Ханс-Бертрам;
д-р техн. наук, проф. Шаповалов Н.А.; д-р экон. наук, проф. Чижова Е.Н.

Научно-теоретический журнал «Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова» включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Нелюбова В.В., Строкова В.В., Осадчий Е.Г., Подгорный И.И., Шаповалов Н.А. МЕХАНОАКТИВАЦИЯ КАК СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ АВТОКЛАВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ОРГАНИЗАЦИИ	7
Ганджунцев М.И., Кондратенко В.Е. РАСЧЕТ КРАЙНИХ СТОЕК И ОПТИМИЗАЦИЯ ШАГА ИХ РАССТАНОВКИ ДЛЯ ОПАЛУБКИ МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ	10
Кривицкая А.С. ФИЛОСОФСКИЙ КОНТЕКСТ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ	14
Фролов Н.В., Обернихин Д. В., Никулин А.И., Лапшин Р.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ НА ОСНОВЕ СТЕКЛЯННЫХ И БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН	18
Гнездилова С.А. УЧЁТ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	22
Выскребенцев В.С., Черныш А.С. ОБ УПЛОТНЕНИИ СТРУКТУРНО-НЕУСТОЙЧИВЫХ ГРУНТОВ ТЯЖЕЛЫМИ ТРАМБОВКАМИ	26
Салямова К.Д., Руми Д.Ф. ДИНАМИКА ГРУНТОВОГО ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ С УЧЕТОМ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТА	31
Строкова В.В., Сумин А.В., Нелюбова В.В., Шаповалов Н.А. МОДИФИЦИРОВАННОЕ ВЯЖУЩЕЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА	36
Василенко Н.А., Крохмаль Д.Е. ТИПЫ БАНКОВСКИХ ОБЪЕКТОВ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ	40
Шаповалов Н.Н., Калатози В.В., Юракова Т.Г., Яковлев О.А. КОМПОЗИЦИОННЫЕ ВЯЖУЩИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННОГО АЛЮМОСИЛИКАТНОГО СЫРЬЯ	44
Баранов Е.В., Шелковникова Т.И., Дудина Н.В. ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЪЮНКТУРЫ РЫНКА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРИМЕРЕ МИНЕРАЛОВАТНЫХ ПЛИТ И ПЕНОПОЛИСТИРОЛА	49
Лукутцова Н.П., Постникова О.А., Пыкин А.А., Ласман И.А., Бондаренко Е.А., Сулейманова Л.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА ДИОКСИДА ТИТАНА В ФОТОКАТАЛИЗЕ	54
Меркулов С.И. ЖИВУЧЕСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И КОНСТРУКТИВНЫХ СИСТЕМ	58
Оноприенко Н.Н., Рахимбаев Ш.М. ВЛИЯНИЕ ВЯЗКОСТИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ	62
Затолокина Н.М., Ширина Н. В. ОРГАНИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ ПУТЕМ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ОБОРОТ ДЕПРЕССИВНЫХ ПЛОЩАДОК	67
Калачук Т. Г., Карякин В. Ф., Пири С.Д. НЕКОТОРЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СУГЛИНКОВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	71

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

Семикопенко И.А., Смирнов Д.В., Воронов В.П. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ МАТЕРИАЛА В ПАТРУБКЕ ВОЗВРАТА ДЕЗИНТЕГРАТОРА	74
--	----

Капцова Н.И. ОПТИМИЗАЦИЯ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ С ОБЪЕМАМИ РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ИЗДЕЛИЙ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ	77
Середа В.А., Бойчук И.П. К ВОПРОСУ О РАЦИОНАЛЬНОЙ ЕМКОСТИ БАЛЛОНА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО НАЗЕМНОГО ПУСКОВОГО УСТРОЙСТВА	80
Хуртасенко А.В., Шрубченко И.В., Тимофеев С.П. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМЫ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ КАЧЕНИЯ ОПОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БАРАБАНОВ	85
Пахомов Ю.В. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЙ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ	90
Бойко А.Ф., Пузачева Е.И., Жуков Е.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ПРОШИВКЕ МАЛЫХ ОТВЕРСТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАЛОИЗНОСНОЙ СХЕМЫ ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ С ИНДУКТИВНОСТЬЮ В РАЗРЯДНОЙ ЦЕПИ	98
Семикопенко И.А., Воронов В.П., Горбань Т.Л. ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ МАТЕРИАЛА ВДОЛЬ ПОВЕРХНОСТИ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ЛОПАТКИ РОТОРА	103

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Павленко А.В., Ковалева Е.Г., Радоуцкий В.Ю. АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ РИСКА	106
Харахинов В.А., Сосинская С.С. РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ МЕТОДИЧЕСКОЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	110
Бойтяков А.А. ОБОБЩЕННАЯ ФРЕЙМОВАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ МЕЖДУ CAD- И PDM- СИСТЕМАМИ	115
Ветрова Ю.В., Васюткина Д.И., Нестерова Н.В. ПУНКТЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ	120
Куценко Д.А., Синюк В.Г. МЕТОДЫ ВЫВОДА ДЛЯ ГИБКИХ СИСТЕМ СО МНОГИМИ НЕЧЁТКИМИ ВХОДАМИ	124

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Бессмертный В.С., Жерновой Ф.Е., Дорохова Е.С., , Изотова И.А. МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ СОСТАВА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СВОЙСТВ КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ СТЕКОЛЬНОГО БОЯ	130
--	-----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Андреева О. Н., Синегубова А. А. УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ В РАМКАХ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЛИНГА	135
Авилова И.П., Жариков И.С. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, РАСПОЛОЖЕННОГО В ЧЕРТЕ ГОРОДА, ПОСРЕДСТВОМ ЕГО ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ В ЗДАНИЕ КОММЕРЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	138
Кузнецова М.Б., Ровенских В.А. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИ РАДИЦИОННОМ ПОДХОДЕ	142

Абакумов Р.Г. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВОМ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ ОБНОВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ	146
Ткаченко Ю.А., Шевченко М.В. ВНУТРЕННИЙ КОНТРОЛЬ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИМ СУБЪЕКТОМ	150
Токтамышева Ю.С. ИНДИКАТОРЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В АНАЛИЗЕ ПОТЕНЦИАЛА ИХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА	153
Кутищева Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА БАНКОВСКОЕ КРЕДИТОВАНИЕ В РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ)	159
Старикова М.С. НАПРАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТОВ ИНТЕГРАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОЙ СРЕДЕ	163
Головенко А.Г., Баркин Д.Е. ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЗАТРАТ ОТ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	168

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Аверкова О.А., Канар А.Э., Толмачева Е.И. О ВОЗДУШНОМ ЭКРАНИРОВАНИИ МЕСТНОГО ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОТСОСА-РАСТРУБА В НЕОГРАНИЧЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ	173
Кожанова Е.А., Черных А.А., Рубанов Ю.К., Токач Ю.Е. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ОТ ДИОКСИДА СЕРЫ	179

ЭНЕРГЕТИКА

Сотников Д.В. МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ	182
---	-----

СОЦИАЛЬНЫЕ, ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Бондарев Ю.И., Степанова-Третьякова Н.С. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ КАК ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ УМЕНИЙ В АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКОМ ОБРАЗОВАНИИ	184
Гусев Ю.М., Воронин Е.В., Северин Н.Н. УЧЕТ НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТРЕЛЬБЕ КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ МВД РОССИИ	190
Радоуцкий В.Ю., Егоров Д.Е., Ветрова Ю.В. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ СИСТЕМЫ МВД РОССИИ	195
Алексеев Н.А., Кутергин Н.Б., Егоров Д.Е., Ковалева Е.Г. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ СИСТЕМЫ МВД РОССИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖЕБНЫХ ЗАДАЧ	198
Курганская О.А. ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ МУЗЫКАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИКИ К ТРЕБОВАНИЯМ ВРЕМЕНИ	202
Карпенко В.Н., Карпенко И.А. СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА ХУДОЖЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВА	207
Нерубенко А.С., Попов А.В., Северин Н.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УКРЫТИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ МВД РОССИИ СТРЕЛЬБЕ ИЗ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ	210

Шевченко А.В., Тимофеева Н.А., Хабарова К.В. ВКЛЮЧЕНИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО КОМПОНЕНТА В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ НА ЭТАПЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ	214
Курганский С.И. ПАРАДИГМА УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ В ВУЗАХ ИСКУССТВ И КУЛЬТУРЫ	218
Лукманова И.Г., Яськова Н.Ю. ЭВОЛЮЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ	222
Андреева С.М., Безуглова О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕПТА В РАМКАХ ЛИНГВОКУЛЬТУРНОГО КОНТЕКСТА	226
Галиченко А.Ю., Киреев М.Н., Киреева Н.В. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОВ АНАЛИЗА СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРНОЙ ПОЛИТИКИ	230
Кулюпина Г.А., Попова О.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PR-ТЕХНОЛОГИЙ В БИБЛИОТЕЧНОЙ СРЕДЕ	235
Медведева К.Л., Туранина Н.А. ФОРМИРОВАНИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ	238
Шипицына Г.М., Коржевицкая К.Ю. РОЛЬ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ И ЯЗЫКОВЫХ ФАКТОРОВ ВО ФРАЗЕОЛОГИЗАЦИИ СВОБОДНЫХ СЛОВСОЧЕТАНИЙ	241
Калинина Г.Н., Буковцов М.С. РУССКИЙ КОСМИЗМ КАК ФЕНОМЕН КУЛЬТУРЫ И УМОНАСТРОЕНИЕ ЭПОХИ	246
Мясищева И.В., Курганская Л.М. ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БИБЛИОТЕКИ В ФОРМИРОВАНИИ ИНТЕРЕСА К ЧТЕНИЮ	249
Трухин А.С., Гузаиров В.Ш. МНГОВЕКТОРНЫЕ ТУРЕЦКО-ИРАНСКИЕ ОТНОШЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	252
Федоренко Б.З. КЛАССИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВИЖУЩИХСЯ ТЕЛ С НЕПОДВИЖНОЙ СРЕДОЙ И ДРУГ С ДРУГОМ	255
ANNOTATED CONTENTS	260
НАШИ АВТОРЫ	272

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

¹Нелюбова В.В., канд. техн. наук, доц.,

¹Строкова В.В., д-р техн. наук, проф.,

²Осадчий Е.Г., д-р хим. наук, проф.,

¹Подгорный И.И., аспирант,

¹Шаповалов Н.А., д-р техн. наук, проф.

¹Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

²Институт экспериментальной минералогии Российской академии наук

МЕХАНОАКТИВАЦИЯ КАК СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ АВТОКЛАВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ОРГАНИЗАЦИИ*

309991@mail.ru

В статье описаны свойства кремнеземсодержащих компонентов входящих в состав материалов автоклавного твердения, полученных различными способами. Показано влияние способа получения компонентов на их активность, дисперсность и фазовый состав до и после обработки.

Ключевые слова: генезис, механоактивация, наноструктурированный модификатор, алюмосиликатное, силикатное.

Производство любого материала связано в первую очередь с подготовкой сырьевых компонентов с целью доведения их до всех необходимых характеристик. В случае получения материалов автоклавного твердения этот передел заключается в измельчении компонентов сырьевой смеси.

Механоактивация (измельчение) – один из способов повышения реакционной способности поверхности, а также активирования в результате увеличения свободной энергии. Рядом автором установлено, что механоактивация является инструментом управления размерными, фазовыми и реакционными параметрами любого вида сырья [1, 2]. При этом механическое активирование кремнеземистого сырья позволяет использовать его в качестве структуроформирующего компонента в различных материалах.

Технологиями получения автоклавного газобетона и силикатного кирпича предусматривает использование песка как заполнителя в качестве шлама, полученного помолотом исходного кварцевого компонента в присутствии воды в шаровых мельницах до заданной степени дисперсности. Кроме того, песок входит в состав известково-песчаного вяжущего, для чего его измельчают совместно с известью. При этом удельная поверхность песка в вяжущем составляет 300...350 м²/кг.

Известно, что на активность измельченных материалов влияет время и способ измельчения. В связи с этим в работе были изучены дисперсность, сорбционная способность, а также фазовая и размерная гетерогенность песка, шлама и наноструктурированного модификатора (НМ) на

основе сырьевых компонентов различного состава: силикатного и алюмосиликатного.

В работе использовали кремнеземистые компоненты, полученные на основе песка и гранита тремя различными способами: I – сухой (компонент ИПВ) и II – мокрый одностадийные помолы в шаровой мельнице (шлам), оба до $S_{уд} = 300...350 \text{ м}^2/\text{кг}$; III – мокрый постадийный помол с получением НМ до $S_{уд} > 5000 \text{ м}^2/\text{кг}$.

Анализ удельной поверхности материалов производили с помощью метода адсорбции газа на приборе Sorbi (табл. 1). Анализ удельной поверхности свидетельствует о том, что максимальной дисперсностью обладают образцы, полученные мокрым длительным помолотом, т.е. наноструктурированные модификаторы различного состава. При этом силикатное НМ (на основе кварцевого песка) превосходит алюмосиликатное НМ. Вероятным объяснением данного факта является лучшая размолоспособность кварцевого песка, а также особенности состава сырьевых компонентов, в частности, наличие слюды в составе гранита.

Таблица 1

Удельная поверхность кремнеземистых компонентов

Наименование образца	Удельная поверхность, м ² /г
Гранит (сух.)	3.9 ± 0.1
Гранит (мокр.)	3.8 ± 0.4
Гранит (НВ)	8.2 ± 0.2
Песок (сух.)	4.2 ± 0.4
Песок (мокр.)	4.0 ± 0.5
Песок (НВ)	9.1 ± 0.3

Введение активных кварцсодержащих компонентов в состав материалов автоклавного твердения связано с необходимостью набора ранней прочности сырца композитов в доавтоклавный период, т.е. основано на способности взаимодействия гидроксида кальция и кварца в нормальных условиях. В связи с этим качество кремнеземистых компонентов в работе оценивалось по степени взаимодействия с $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с помощью определения количества активных брэнстедовских кислотных центров и поглощенного CaO по методу Запорожца (табл. 2).

Таблица 2

Активность кремнеземистых компонентов по отношению к $\text{Ca}(\text{OH})_2$, измеренная различными способами

Компонент	Количество активных брэнстедовских кислотных центров, мг·экв/г	Количество поглощенного CaO по методу Запорожца, мг/г
Гранит (I)	17,2	0,74
Гранит (II)	12	0,41
Гранит (III)	32,4	0,90
Песок (I)	21,8	0,73
Песок (II)	13,5	0,53
Песок (III)	30,6	0,81

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о большей активности компонентов на основе песка, что обусловлено более высоким содержанием кварца в исходных компонентах. Тем не менее, стоит отметить, что, несмотря на разницу в составе материалов, увеличение активности в ряду мокрый помол→сухой помол→наноструктурированный модификатор сохраняется. Объяснение данного факта состоит в следующем. Увеличение активных брэнстедовских центров на поверхности частиц твердой фазы НМ в два раза по сравнению со шламом свидетельствует о высокой активности наноструктурированного модификатора по сравнению с основным компонентом формовочной смеси. Это будет способствовать раннему связыванию гидроксида кальция при гашении извести и позволит сократить предварительную выдержку массивов до автоклавирования. При этом количество активных брэнстедовских центров для песка с заданной удельной поверхностью ($300\text{--}350 \text{ м}^2/\text{кг}$), измельченного в шаровой мельнице, не противоречит данным, полученным ранее. Минимальное количество активных кислотных центров для шлама обусловлено тем, что при мокром помоле вода, выступая прослойкой между частицами, частично закрывает сформированные в процессе помола

новые связи на поверхности механоактивированного кремнеземистого вещества.

Косвенным подтверждением активности механически активированных материалов служит наличие аморфной составляющей. Определение концентрации аморфной фазы механоактивированного кварца, полученного различными способами, проводилось методом количественного полнопрофильного РФА [3]. Определение концентрации рентгеноаморфной фазы производится на основе истинной и расчетной концентрации внутреннего эталона. В качестве материала для внутреннего эталонирования применялась двуокись титана (анатаз) в концентрации 30 вес.%. Результаты расчета приведены в табл. 3.

Таблица 3

Расчетное содержание аморфной фазы кремнеземистых компонентов

Способ получения	Содержание, %	
	Песок	Гранит
Сухой помол	20	23,36
Мокрый помол (шлам)	2	0
Наноструктурированный модификатор	8	9,94

Минимальной концентрацией аморфной фазы в системе отличается шлам – песок и гранит, молотые в шаровой мельнице в присутствии воды. Объяснение данного явления состоит в следующем. При помоле по мокрому способу разрушение частиц кварца происходит не только за счет соударения мелющих шаров и частиц друг с другом, но и за счет расклинивающего действия воды. Кроме того, вода, находясь на поверхности частиц, выполняет роль технологической смазки. В связи с этим формирование аморфизационного слоя затруднено. При этом энергоемкость и время помола сокращается по сравнению с сухим помолом.

Наноструктурированный модификатор различного состава занимает промежуточную позицию между размолотыми сухим способом песком и шламом. В данном случае концентрация аморфной фазы в системе не зависит не только от аморфизации частиц кварца. В отличие от шлама, особые условия измельчения кремнезема при получении НМ (предельная концентрация частиц твердой фазы, время и интенсивность помола) способствуют наработке в системе коллоидного компонента – геля кремниевой кислоты. Данное вещество является рентгеноаморфным, что и доказывается полученными данными. Необходимо отметить, что количество рентгеноаморфной фазы для НМ будет складываться из аморфизованной оболочки частиц кварца и наноразмерной фракции. Известно, что в процессе помола и дальнейшей модификации НМ в его объеме формируется

10...15 % частиц нанодисперсного уровня. Снижение рентгеноаморфной фазы по данным РФА обусловлено спецификой методики ее определения. Для съемки образцов с помощью рентгенофазового анализа необходима их сушка до постоянной массы. В процессе высушивания при наличии высокоактивной дисперсной фазы в системе кварца формируются условия для его эпитаксиального роста.

Для объяснения более высокой концентрации аморфной фазы в случае использования гранита для получения компонентов формовочной смеси для автоклавных материалов, необходимо изучение их процессов получения. Значение концентрации основных минералов на рисунке (рис. 1), определялась как разность между количеством минерала в кристаллическом состоянии в граните до приложенного к нему воздействия и количеством аморфизованной части образовавшейся в процессе механоактивации.

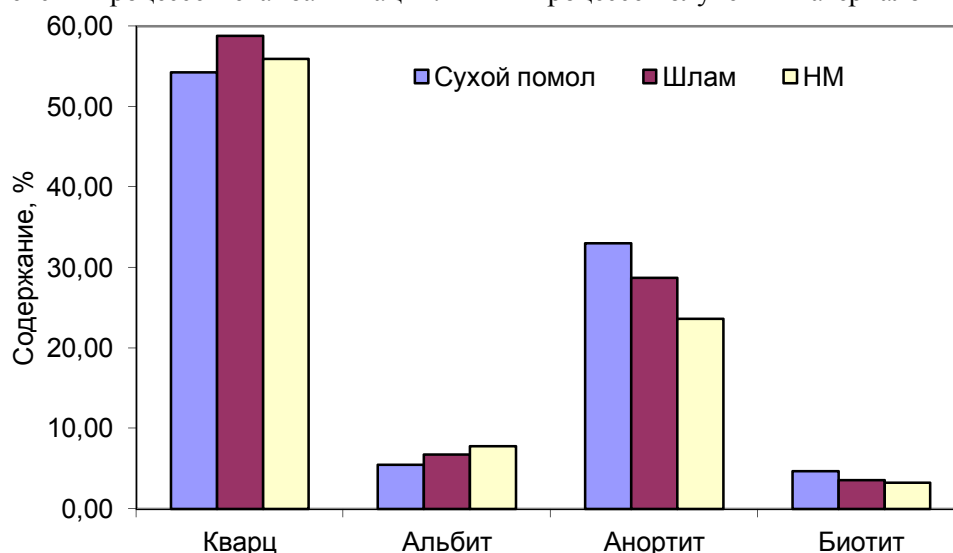


Рис. 1. Количественный состав компонентов на основе гранита в зависимости от способа получения

Таким образом, в работе показано, что использование механоактивационных процессов для получения кремнеземсодержащих составляющих материалов автоклавного твердения существенно повышает их активность по отношению к основному компоненту указанных изделий – гидроксиду кальция. При этом данные по граниту хорошо коррелируют с данными по песку. Это свидетельствует о перспективности использования алюмосиликатного сырья с полной кристаллической структурой для получения высокоактивного модификатора автоклавных систем.

**Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках государственного задания, проект №9.7.9, а также РФФИ, договор № 14-33-50337/14.*

Как видно из представленных данных, концентрация кварца в процессе механоактивационного воздействия имеет зависимость, аналогичную формированию аморфной фазы. Так, минимальное содержание кварца в случае сухого помола объясняется существенной аморфизацией его частиц. Тогда как максимальное содержание кристаллического кварца отмечается в образцах, полученных одностадийным мокрым помолом, что обусловлено наличием жидкой фазы на поверхности компонентов.

Увеличение концентрации альбита в ряду сухой помол → мокрый помол → НМ обусловлено его измельчением и переходом в аморфную составляющую, что подтверждается данными, представленными в таблице 3. Снижение содержания анортита и биотита в указанном ряду свидетельствует, вероятнее всего, о процессах механохимического растворения компонентов в процессе получения материалов в жидкой среде.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жерновский И.В., Строкова В.В., Бондаренко А.И., Кожухова Н.И., Соболев К.Г. Структурные преобразования кварцевого сырья при механоактивации // Строительные материалы. 2012. №10. С. 56–58.
2. Вишневская Я.Ю., Лесовик В.С., Алфинова Н.И. Энергоемкость процессов синтеза композиционных вяжущих в зависимости от генезиса кремнеземсодержащего компонента // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2011. №3. С. 53–56.
3. Жерновский И.В., Строкова В.В., Мирошников Е.В., Бухало А.Б., Кожухова Н.И., Уварова С.С. Некоторые возможности полнопрофильного РФА в задачах строительного материаловедения // Строительные материалы. 2010. №3. С. 102–105.

Ганджунцев М.И., канд. техн. наук, доц.
Московский государственный строительный университет
Кондратенко В.Е., канд. техн. наук, доц.
Московский институт стали и сплавов

РАСЧЕТ КРАЙНИХ СТОЕК И ОПТИМИЗАЦИЯ ШАГА ИХ РАССТАНОВКИ ДЛЯ ОПАЛУБКИ МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ

opp@mgsu.ru

В настоящее время в процессе проектирования различных общественных и жилых зданий и сооружений наметилась стойкая тенденция к использованию монолитного железобетона для перекрытия пролетов, имеющих в плане значительные размеры, с помощью конструкций часто со сложной геометрической структурой. В статье предпринята попытка создать методику оценки оптимальности применяемых конструкций лесов при изготовлении монолитных перекрытий, используя для этого классические подходы сопротивления материалов и строительной механики, с целью оптимизации расхода применяемых материалов, выявления реальных «шагов» стоек по горизонтали и вертикали при соблюдении требований к таким конструкциям по прочности и устойчивости. Рассмотрены случаи нестандартной расстановки крайних стоек лесов опалубки монолитного перекрытия.

Ключевые слова. Средства подмащивания, монолитная опалубка, шаг лесов по горизонтали и вертикали, удельная нагрузка на стойку, допустимая нагрузка на квадратный метр, толщина перекрытия, крайние стойки, внецентренное нагружение.

Введение. В настоящее время в процессе проектирования различных общественных и жилых зданий и сооружений наметилась очевидная тенденция к использованию монолитного железобетона для перекрытия пролетов, имеющих в плане значительные размеры, с помощью конструкций, имеющих сложную геометрическую форму.

Выбор средств подмащивания, т.е. специальных лесов, поддерживающих монолитные конструкции на стадии возведения (в большинстве своем иностранных производителей) производится по различного рода фирменным каталогам и справочным материалам. При этом во многих случаях, по нашему мнению, отмечается перерасход дорогостоящих импортных средств для изготовления лесов под монолитную опалубку вышеуказанных конструкций перекрытий, связанный с неоптимальными шагами стоек лесов по горизонтали и их развязки в вертикальном направлении. Кроме того, отмечается использование в качестве стоек труб с завышенными относительно оптимальных величин характеристиками.

Ниже нами предпринята попытка создать методику расчета конструкций лесов, применяемых при изготовлении монолитных перекрытий, используя для этого классические подходы сопротивления материалов и строительной механики, с целью оптимизации расхода применяемых материалов, выявления реальных «шагов» стоек по горизонтали и вертикали при соблюдении требований к таким конструкциям по проч-

ности и устойчивости, учитывая специфику расстановки крайних стоек лесов опалубки.

1. Постановка задачи.

Достаточно часто при расстановке стоек опалубки монолитного перекрытия возникают нестандартные варианты. Один из таких случаев приведен на рис. 1.

Рассматривая нагрузку на крайнюю стойку (рис. 1 и 2) следует отметить, что при «вылете» несущей балки на $l_0 \neq 0,5L$ имеет место ее внецентренное нагружение.

При этом первый пролет l_1 и последующие должны иметь длины меньше величины L , допускаемой при стандартной расстановке стоек.

В некоторых источниках рекомендуют уменьшать расстояния между крайними стойками в два раза, по сравнению с шагом промежуточных.

2. Решение задачи.

Рассмотрим схему расстановки стоек при различном вылете крайней балки l_0 , имея в виду, что несущая способность промежуточных стоек (нагруженных центрально) S и допустимый шаг их расстановки L известны.

Обозначим вылет балки от крайней стойки через l_0 , l_1 – длина первого пролета,

l_2 – второго и т.д., L – шаг промежуточных стоек. Тогда, согласно схеме сбора нагрузок (рис. 1), на первую крайнюю стойку действуют усилия N_0 и N_1 (рис. 2):

$$N_0 = S \cdot l_0 \cdot L \quad N_1 = S \cdot \frac{l_1}{2} \cdot L$$

Сжимающее усилие в крайней стойке:

$$N = N_0 + N_1 = (l_0 + 0,5 \cdot l_1) \cdot L \cdot S$$

При этом сжимающие напряжения в ней:

$$\sigma_c = \frac{N}{A} = (l_0 + 0,5 \cdot l_1) \cdot L \cdot \frac{S}{A}.$$

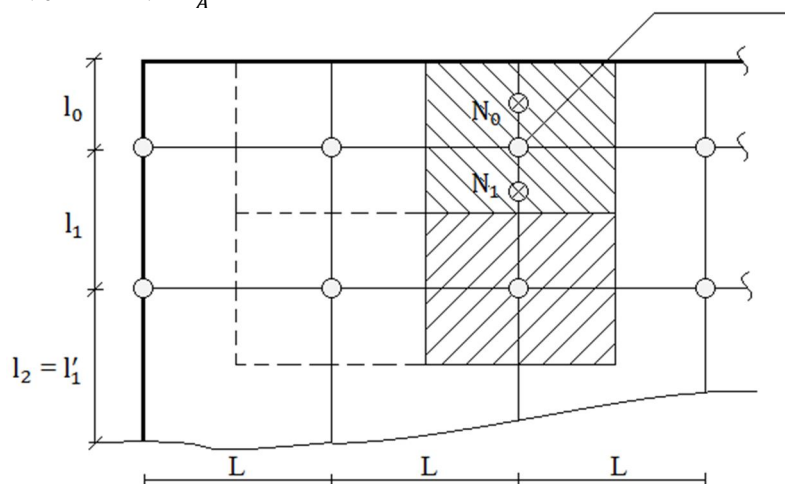


Рис. 1

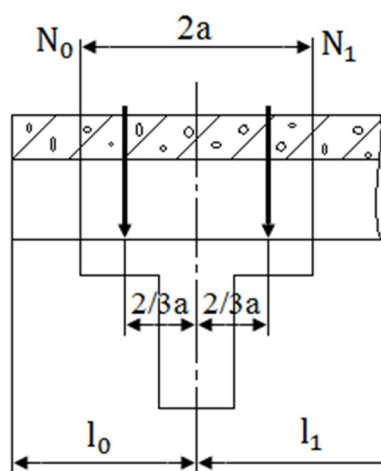


Рис. 2

Принимая закон распределения давления балки на унивилку линейным (в запас прочности) (рис. 3), запишем выражение для изгибающего момента, действующего на стойку

$$M_{\text{и}} = (N_1 - N_0) \cdot \frac{2}{3} \cdot a = (0,5 \cdot l_1 - l_0) \cdot L \cdot S \cdot \frac{2}{3} \cdot a,$$

а также изгибных напряжений

$$\sigma_{\text{и}} = \frac{M_{\text{и}}}{J} \cdot \frac{D}{2} = \frac{(0,5 \cdot l_1 - l_0)}{J} \cdot \frac{D}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot a \cdot L \cdot S,$$

или

$$\sigma_{\text{и}} = (0,5 \cdot l_1 - l_0) \cdot \frac{Da}{i^{2.3}} \cdot \frac{SL}{A}$$

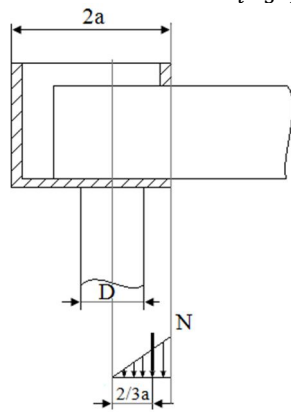


Рис. 3

Приравнявая величины максимальных напряжений в крайней стойке $\sigma = \sigma_c + \sigma_{\text{и}}$ допустимым напряжениям $[\sigma] = \frac{S \cdot L^2}{A}$ получим выражение:

$$\frac{S \cdot L^2}{A} = \frac{S \cdot L}{A} [(l_0 + 0,5 \cdot l_1) + \omega(0,5 \cdot l_1 - l_0)]$$

или

$$L = l_0(1 - \omega) + 0,5 \cdot l_1(1 + \omega), \quad (1)$$

где

$$\omega = \frac{Da}{i^{2.3}} \quad (2)$$

Для стойки диаметром $D = 59$ мм

$$\omega = \frac{5,9 \cdot 8,5}{3 \cdot 4} = 4,18$$

Выражение (1) связывает вылет балки l_0 и длину первого пролета l_1 с величиной допускаемого шага промежуточных стоек L . При этом величина напряжения в крайней стойке от ее внецентренного нагружения не превосходит величины допускаемых напряжений.

Так, при $l_0 = \frac{L}{2}$; $L = \frac{L}{2}(1 - 4,18) + 0,5l_1(1 + 4,18)$, откуда $l_1 = L$.

При $l_0 = \frac{L}{4}$

$$L = -\frac{L}{4} \cdot 3,18 + 0,5l_1 \cdot 5,18 \text{ и } l_1 = 0,7L, \text{ т.е.}$$

для выравнивания нагрузок первый пролет должен быть $0,7L$.

Приняв в выражении (1) величину l'_0 равной половине длины первого пролета $l'_0 = \frac{0,7L}{2}$

можно найти длину второго пролета l'_1 , при которой произойдет выравнивание нагрузки на остальные стойки:

$$L = \frac{0,7L}{2}(1 - 4,18) + 0,5l'_1(1 + 4,18),$$

$$l'_1 = l_2 = 0,81 \cdot L.$$

Производя аналогичные вычисления далее при $l''_0 = \frac{l'_0}{2} = \frac{0,81 \cdot L}{2}$, для третьего пролета получим его длину, равную $l''_1 = l_3 = 0,877 \cdot L$.

$$\text{При } l'''_0 = \frac{l''_1}{2} = \frac{0,877 \cdot L}{2}, \quad l'''_1 = l_4 = 0,95 \cdot L.$$

Таким образом, при последовательном увеличении расстояния между стойками l_i , происходит выравнивание нагрузки на стойки уже практически к четвертому пролету.

Отметим, что при отсутствии вылета балки, т.е. $l_0 = 0$ из выражения (1) следует, что $L = 0,5 \cdot l_1 \cdot (1 + 4,18)$ и длина первого пролета $l_1 = 0,385 \cdot L$.

Принимая далее в выражении (1) $l'_0 = \frac{l_1}{2} = 0,1925 \cdot L$ получим величину второго пролета $l'_1 = l_2 = 0,62 \cdot L$. Производя аналогичные вычисления,

получим $l_3 = 0,766 \cdot L$, $l_4 = 0,857 \cdot L$, $l_5 = 0,91 \cdot L$, $l_6 = 0,95 \cdot L$, $l_7 = 0,97 \cdot L$, $l_8 = 0,98 \cdot L$.

Таким образом, выравнивание нагрузки на промежуточные стойки при отсутствии выпуска несущей балки происходит к восьмому пролету.

В таблице 1 представлены длины первых восьми пролетов сетки стоек в зависимости от вылета несущей балки, при которых напряжения в стойках равны допускаемым (для стоек $D = 59$ мм).

Таблица 1

Величины пролетов в зависимости от вылета балки для диаметра 59 мм

$\frac{l_0}{L}$	k - коэффициент уменьшения длины пролета $l_i = kL$							
	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,5	1	1	1	1	1	1	1	1
0,4	0,877	0,924	0,953	0,971	0,982	0,99	1	1
0,35	0,815	0,883	0,93	0,955	0,973	0,983	0,99	1
0,25	0,70	0,81	0,883	0,926	0,955	0,972	0,983	0,99
0,15	0,570	0,735	0,837	0,90	0,938	0,962	0,977	0,986
0	0,385	0,620	0,766	0,857	0,910	0,930	0,970	0,980

Для стоек $D = 48$ мм коэффициент ω в выражении (1) равен:

$$\omega = \frac{Da}{i^2 \cdot 3} = \frac{4,8 \cdot 8,5}{3 \cdot 2,56} = 5,31.$$

Выражение (1) имеет вид:

$$L = -l_0 \cdot 4,31 + 0,5 \cdot l_1 \cdot 6,31$$

Значения первых пролетов в зависимости от вылета несущей балки представлены в таблице 2.

Таблица 2

Величины пролетов в зависимости от вылета балки для диаметра 48 мм

$\frac{l_0}{L}$	k - коэффициент уменьшения длины пролета $l_i = kL$							
	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,5	1	1	1	1	1	1	1	1
0,4	0,863	0,906	0,936	0,956	0,970	0,980	0,99	1
0,35	0,795	0,86	0,904	0,935	0,955	0,970	0,979	0,986
0,25	0,658	0,767	0,840	0,891	0,926	0,950	0,965	0,976
0,15	0,520	0,673	0,777	0,848	0,896	0,929	0,951	0,967
0	0,317	0,533	0,681	0,782	0,851	0,898	0,930	0,952

Выводы

1. Несущая способность промежуточной стойки опалубки монолитного перекрытия определяется (в зависимости от диаметра трубы) шагом расстановки горизонтальных связей h .

2. Допустимый шаг расстановки промежуточных стоек L определяется удельной нагрузкой на стойку S , пропорциональной L^2 (и, соответственно, толщиной перекрытия Δ).

3. Несущая способность крайних стоек снижается за счет их внецентренного сжатия. Выравнивание несущей способности стоек обеспечивается уменьшением шага их расстановки (см. таблицы).

4. Оптимальный вылет несущей балки l_0 равен половине шага расстановки промежуточных стоек L . При этом все стойки подвергаются центральному сжатию и работают в равных условиях.

С точки зрения прочности конструкции лесов такая схема расстановки стоек определяется несущей способностью балки. В балке с вылетом $l_0 = 0,5 \cdot L$ максимальный изгибающий момент равен моменту балки без вылета ($l_0 = 0$), т.е. они равнопрочны ($M_{из} = q \cdot \frac{L^2}{8}$).

5. При отсутствии технической возможности сделать вылет несущей балки за сетку стоек

на $l_0 = 0,5 \cdot L$ нагрузки на крайние стойки будут неравномерны.

Однако вполне очевидно, что на практике будет трудно осуществить расстановку стоек в соответствии с данными таблиц 1 и 2.

При этом необходимо неукоснительно соблюдать рекомендации таблиц 1 и 2 для первых двух-трех пролетов. При дальнейшей расстановке стоек с шагом L , допускаемую нагрузку на стойки и, соответственно, толщину перекрытия Δ следует снижать на величину $(\frac{l_i}{L})^2$, где l_i –

первый пролет, длина которого принята L по сравнению с таблицами 1 и 2.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Изд.12-е, стер. С-П, М. Лань, 2010.
2. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. М.: Изд. МГГУ, 2000.
3. СНиП II-23-81. Стальные конструкции. М.: Стройиздат, 1988.
4. ГОСТ 24258-88. Средства подмащивания. Общие технические условия.

Кривицкая А.С., магистр арх., аспирант

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

ФИЛОСОФСКИЙ КОНТЕКСТ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ

anna_krivitskaya@mail.ru

Рассматривается архитектурно-пространственная среда и архитектурные объекты сквозь призму различных философских воззрений, выявляющих специфику формирования эстетической, целостной и гармоничной среды. Эстетика, в данном случае, определяется в качестве прерогативы для формирования устойчивой архитектурной среды. И связь архитектуры и философии, способствующая эмоциональному раскрытию среды, эстетическому ее наполнению, есть необходимое условие понимания принципов устойчивости.

Ключевые слова: архитектурное пространство, устойчивая архитектурная среда, философия архитектуры, гармоничность.

Актуальность. Постановка проблемы. Вопросы устойчивой архитектурной среды, на сегодняшний момент, являются одними из актуальных и востребованных. Они включают в себя как эстетическую сторону, так и функциональную. При этом нарабатан достаточно большой материал по функционально-энергетическому обеспечению архитектурной среды, как комплексов, так и городского пространства в целом. Этот аспект выступает в качестве основного в экологическом направлении системы архитектурно-строительного проектирования последних десятилетий. Но теоретические работы и практика показывают, что архитектурная среда городов не удовлетворяет потребителя именно с эстетической стороны. Ультрасовременный парижский Дефанс, деловой центр Лондона или Москва-Сити выполнены с применением самых современных технологий. Но их среда обладает всеми качествами сверх урбанизированного пространства. А ведь городская среда – это интеграция разного рода пространств, со своей семантикой, историческим и философским контекстом. С этих позиций интересны научные исследования эко-эстетики среды Трушиной Л.Е. [1], Борева Ю.Б. [2], Сухининой Е.А. [3]. Механизмы формирования целостного, гармоничного пространства рассматриваются в научных трудах Антонова В.Л. [4] – через систему «человек-среда», Криворучко Н.И. [5] – в аспекте «зеркальности» творчества и потребления и др.

Цель статьи заключается в выявлении специфики формирования устойчивой архитектурной среды через философский контекст, как эстетики архитектуры.

Методика. В качестве методики исследования принят междисциплинарный сопоставительный анализ научных концепций в

разных сферах знаний при их проверке конкретным анализом философских, культурологических и архитектурных объектов. Выбор объектов обусловлен их созданием в разное время, разными авторами и в разных условиях, что позволяет раскрыть устойчивые и специфические закономерности применения различных философских взглядов, в аспекте формирования устойчивой архитектурной среды.

Основная часть. Связь архитектуры и философии, основанная на принципе равновесия как интеграция материального и эстетического, раскрывается в архитектуре на протяжении многих веков. Архитектура отражает мировосприятие через пространственно-световые характеристики среды. Воплощаясь в конкретных строительных материалах, конструкциях, формах и строительных технологиях, архитектура формирует тот или иной художественный образ. Вбирая в себя эстетику и традиции философий запада и востока, архитекторы воплощали целостность архитектурного пространства, освобождая его от внешних границ и создавая более тесные связи с окружающей природной средой, что синонимично гармонии и экологичности, а следовательно устойчивой архитектуре. Это отражает ноосферный подход как основу к пониманию интеграции старого и нового, антропогенного и природного, функционального и эстетического в формировании устойчивой архитектурной среды.

Архитектура древних поселений основана на целостном сознании человека и мироздания, синкретическом восприятии окружающего мира и мира духовного. Именно далекая многовековая культура всецело доказывает гармоничные пространственно-временные сочленения масштабов Человека с масштабами Космоса. Архитектура отражала мировоззрение

и формировала его, а философия интегрировала в себе отношение человека и мира. Философское понимание этих взаимоотношений отражалось в архитектурно-пространственной композиции античной Греции и реализовалось в формировании божественной гармонии мира, в их основной категории упорядоченного пространства – Космоса, как целостности макро и микро. Любая композиция античных шедевров связана непосредственно с природой. Именно разные составляющие природы и раскрытия на природные ландшафты включались в архитектурную композицию как «ценность» и являлись ее доминантами. При этом античная цивилизация считала это построением Космоса – великой гармонии Вселенной. Значимость света, в греческой архитектуре, воспринимается так же как составная часть мироздания, а значит философского понимания основ бытия. Античные храмы освещались через гиперфральные отверстия в крыше (греч. ὑπέρθυρος — находящийся под открытым небом), расположенные в центре наоса. Подобным отверстием снабжались храмы значительных размеров, как храм Афины Парфенос. Световой поток, проникающий через гипефр в полумрачное пространство храма, рассеиваясь, освещал колоссальную статую Афины, выполненную на деревянной основе из чистого золота и слоновой кости, создавая неповторимый эффект магии – еще большего величия и могущества богини.

Традиционная жилая архитектура греческого мира так же тесно связана с философией. Для нее характерно формирование замкнутого пространства помещений вокруг открытого дворика – атриума. Окруженный с четырех сторон портиками, за которыми располагались жилые комнаты, он являлся своеобразным световым колодцем и энергетическим центром всей постройки – духовным центром. Первоначально в центре атриума находился очаг, как символ единения и основы семьи. Это сочетание формировало чувство гармонии. Данный планировочный принцип тождественный китайской традиционной жилой архитектуре, в основу которой вошли принципы индийского Васту, перешедшие в Фен-Шуй.

В античном Риме философская основа проявилась в материальном осязании потока-света. Великолепным примером может служить римский Пантеон, внутреннее пространство которого воплощает гармоничный резонанс архитектуры и света. При полном отсутствии внешних источников, лучи попадающие через центральное отверстие в кессонированном

куполе храма не рассеиваются, а образуют световой столб, создавая впечатления его практической осязаемости. А встав в него, возникает чувство невесомости и осязательности потоков космической энергии, связывающие пространство Пантеона с ноосферой Земли и всем космосом. Поток света, как материальное явление становится центром композиции всего внутреннего пространства храма. Именно светом создается архитектурный образ, который воздействует на эмоциональное восприятие человека, соответствующее художественному замыслу.

Свет, как универсальная метафора божественной сущности, как философское его понимание и его проявления, воплощается в византийской базилике Св. Софии. Световой поток, проходящий через оконные проемы купола, благодаря небольшой ширине простенков и сверкающему мозаичному покрытию, создает иллюзию растворения части купола, оторванности его от остального здания. Светоносный купол является важнейшим элементом, определяющим восприятие внутреннего пространства в наосе храма. Свет воспринимается как некая живая сила, божественное проявление, которая не имеет источника вне пространства храма, а «рождается в нем самом». Здесь проявилась философская основа экзальтированности бытия, его мистического начала. В более поздний период световые струи будут низвергаться в готических соборах, реализуя философию неоплатонизма.

Мир как бесконечность, где Природа, а не человек, является «мерой всех вещей» лежит в основе философий Индии и Китая. Создаваемое природой, в том числе и архитектура, постигается как целое, не делимое, но в тоже время, имеющее четкую иерархичную структуру. Подобная холистическая философия находит отражение, на всех уровнях архитектурно-градостроительных решений. В связи с этим, архитектура рассматривается как целостная оболочка, либо как средство создания гармоничной среды вокруг человека, способная воздействовать на его состояние. Это отмечено и в индийских Ведах, по которым, на метафизическом уровне, все пространство Вселенной разделено по направлениям, которые контролируются тонкими космическими энергиями. Современная наука в области физики доказала существование энергетической и информационной составляющей пространства. И влияние тонких энергий на нашу жизнь является уже научным фактом. Любой обмен энергией контролируется информационным источником, а вместе они создают

информационно-энергетическое пространство. В этом аспекте еще в начале XX века И.В. Вернадским был сформулирован ноосферный подход и «закон единства организма и среды», который гласит, что жизнь развивается в результате постоянного обмена веществом и информацией на базе потока энергии в совокупном единстве среды и населяющих ее организмов. Форма существования организма всегда соответствует условиям его жизни [6, с. 49]. Поэтому, целью является создание пространства, которое бы находилось в гармоничном резонансе с тонкой энергией природы, и демонстрировало четкую систему взаимоотношений между человеком, космосом и энергоинформационной составляющей самого пространства – философия космизма.

Идея понимания сущности сооружения через его внутреннее пространство, высказанная древним китайским философом Лао-Цзы: «Реальность здания – не стены и крыша, а внутреннее пространство, в котором живут» [7], воплощена в органической архитектуре Л.Г. Салливена, Ф.Л. Райта, М. Ботта и др. Постройки архитектора Марио Ботта, чье направление уходит корнями к структуре древнегреческого атриума, характеризуются использованием естественного света, пронизывающего внутренние объемы и подчеркивающие пластику фасадов. Ярким примером такого рода приема М. Ботты может служить музей Лиум в Сеуле. Созданный им обратный конус проникает через всю массу помещений в ядро музея – лобби, обеспечивая естественным освещением пространства выставочных залов. Конус-ротонда спиралевидно разворачиваясь проемами по белоснежным стенам создает впечатление уходящего пространства в бесконечность Космоса. Само пространство интерьера музея несет в себе основной художественный смысл, создавая удивительное эстетическое наслаждение от сопричастности человека к окружающей архитектуре и природе.

Эффект спирали, производимый зданием, кроется и в природных источниках, по выражению Райта, «в тихой, непрерывной волне». Музей Гуггенхайма, похожий скорее на скульптуру, разворачивается к небу огромной непрерывной спиралью. Данная метафора нашла отражение не только во внешнем объеме здания, но и в организации внутреннего пространства. Оно строится в виде спиралевидного пандуса спускающегося сверху вниз, от застекленной куполообразной крыши обильно пропускающей дневной свет. И в первом и во втором примере световой поток выступает

частицей космоса – Природы. И одно и другое здание находятся в урбанизированной среде, и архитекторы могли только раскрыть пространство вверх, в небо – философия индивидуализма, которая доминировала в XX веке.

Архитектура Ф. Райта начала XX века несколько другая, она наполнена дневным светом, освобождает здание от внешних границ и создает более тесные связи с окружающей природной средой. По его словам: «Пространство должно рассматриваться как архитектура, иначе мы не будем иметь архитектуры» [8]. Вбирая в себя эстетику и традиции японской культуры, Ф. Райт создает в рамках органической архитектуры, дома Прерий, воплощающие гармоничную целостность и единение с природой. «Связь с природой, простота, идея традиций — всё что нужно, чтобы делать современную архитектуру», — говорит японский архитектор Кишо Курокава [9]. Подобный симбиоз природной стихии и архитектуры воплотился в «Доме над водопадом», созданный Ф. Райтом в попытках гармонизировать конфликт между архитектурой как идеей, комфортным жильем и окружающей естественной природой. Повисшие над водой террасы, выступающие из центрального массива, и природные фактуры создают исключительно целостный образ архитектурно-природного объекта. Водопад, являясь структурной частью дома, по замыслу автора должен был не просто быть созерцательным объектом, а стать частью жизни этого дома. На лицо – философия пантеизма и натурфилософия.

Архитектура XX века характеризуется богатым эстетическим содержанием, через философские, социальные и этические аспекты. Архитектурный рационализм Ле Корбюзье пронизан философией конфуцианства, а чувственность и интуиция капеллы в Роншане отражает философию экзистенциализма. «Высшая гармония» Мис ван дер Роэ берет свои истоки в идеалистической философии неотолизма, наполняя архитектуру сверхжизненным проявлением в виде лучезарности и света.

Современные архитекторы, также, оперируют и к современной философии: многомерность и параметрическая архитектура Захи Хадид к Хайдеггеровской трактовке пространства, фрактальность и структурная многогранность отражается в архитектуре К. Курокавы, космополитизм и футуризм воплощаются в проектах С. Калатравы.

Выводы. Обращение архитекторов к философии, есть необходимое условие понимания основ устойчивой архитектуры. При этом проявляется реализация принципов устойчивости, когда помимо экологии, энергоэффективности и зеленого строительства, устойчивая архитектурная среда предполагает наличие пространства, способствующего эмоциональному раскрытию среды, эстетическому ее наполнению, а в следствии и духовному росту человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трушина Л. Е. Эстетика сегодня: состояние, перспективы [Электронный ресурс] // Материалы научной конференции. 20-21 октября 1999 г. Тезисы докладов и выступлений. – СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 1999. – С. 84-86. – URL: http://anthropology.ru/ru/texts/trushina/aestt_34.htm 1. – 09.03.2014.
2. Боров Ю. Б. Эстетика: в 2 кн. Изд. 5-е, доп. – Смоленск: Русич, 1997. Кн. 1 : Эстетика. 1997. 576 с.
3. Сухинина Е.А. Экологические нормативы в архитектурноградостроительном проектировании : дис. на соискание науч. степ. канд. арх.: 05.23.20. Саратов, 2014. 165 с.
4. Антонов В. Л. Градостроительное развитие крупнейших городов. Киев–Харьков–Симферополь. 2005. 644 с.
5. Криворучко, Н. И. Творческий процесс в архитектуре (логические и интуитивные аспекты): дис. на соиск. учен. степ. канд. арх.: спец. 18.00.01. Харьков, 1999. 163 с.
6. Зверев А.Т. Основные законы экологии. – М.: Издательский дом Паганель, 2009. 171 с.
7. О пространстве. Фрэнк Ллойд Райт [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – URL: <http://kannelura.info> (19.08.2014)
8. Архитектурный информационно-образовательный ресурс. Мастера архитектуры [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://architime.ru>. (02.07.2014).
9. Иконников А.В. Архитектура XX в. Утопии и реальность. Т.2. М.: Издательство «Прогресс – Традиция», 2002. 672 с.

Фролов Н.В., магистрант,
Обернихин Д.В., аспирант,
Никулин А.И., канд. техн. наук, доц.,
Лапшин Р.Ю., студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ НА ОСНОВЕ СТЕКЛЯННЫХ И БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН

frolov_pgs@mail.ru

Композитная арматура всё чаще используется в различных отраслях промышленности и народного хозяйства. Применение подобных композитов в строительстве требует от современного инженера глубоких знаний, касающихся выбора материалов. В связи с этим, произведен сравнительный анализ композитной арматуры на основе стеклянных и базальтовых волокон. Выполнен мониторинг стоимости композитной арматуры ведущих отечественных заводов-производителей. Определены основные деформационно-прочностные характеристики базальтопластиковой и стеклопластиковой арматуры по результатам многочисленных испытаний стержней на растяжение. Приведена более работоспособная и экономичная конструкция анкерной муфты в сопоставлении с рекомендациями ГОСТ 31938-2012. Сделан вывод о том, что базальтопластиковая арматура по многим критериям незначительно превосходит стеклопластиковую, а также сильно уступает в стоимости, поэтому на данном этапе исследования предпочтение отдается арматуре из стекловолокна.

Ключевые слова: композитная арматура, волокно, стеклопластик, базальтопластик, прочность.

Введение. Рынок строительных материалов в настоящее время насыщен продукцией самого разного вида и назначения. Нестандартный подход к решению поставленных задач совместно с использованием инновационных продуктов и технологий в изготовлении строительных конструкций позволяют уйти от зачастую неэффективного консерватизма в строительной отрасли. Результатом технологического прогресса при сотрудничестве промышленного и научного сообщества является композитная арматура. Хотя, создание и начало исследований такого рода неметаллической арматуры относят еще к 60-м годам прошлого века [1, 2], композитная арматура это новый материал, масштабное производство и внедрение которого начинает осуществляться только сейчас.

Композитная арматура представляет собой строительный материал, состоящий из волокнистых нитей, соединенных в пучок полимерным связующим [1 и др.]. В роли связующего элемента обычно выступают термореактивные синтетические смолы, выбор которых зависит от предъявляемых требований к арматуре. Так использование полиэфирных смол позволяет свести к минимуму электропроводность, а применение эпоксифенольных смол повысить уровень стойкости к воздействию агрессивных сред. В качестве материала волокна может быть задействован стеклянный, базальтовый, арамидный и углеродный ровинг, который определяет название производимой арматуры. Также имеет место гибридный вариант, например, когда стержень

выполнен из стекловолокна, а его периодическая намотка из базальта и т.п.

В большинстве случаев профиль стержней композитной арматуры имеет периодическое рифление. Стержни с круглой гладкой поверхностью ввиду низкого сцепления с бетоном использовать для рабочего армирования не рекомендуется. Для лучшей адгезии с бетоном они при изготовлении дополнительно посыпаются мелким или пылеватым песком.

Композитная арматура выступает аналогом металлической, позволяющим расширить сферу применения бетонных конструкций. Поэтому, качественный анализ ее свойств в зависимости от вида волокна, принятого при изготовлении, будет иметь актуальный характер. Стеклопластиковый (АСП) и базальтопластиковый (АБП) типы композитной арматуры получили наибольшее распространение в строительной практике, вследствие чего дальнейшая речь пойдет именно о них.

Методология. Большинство показателей композитной арматуры (стойкость к коррозии и высоким температурам, проводимость тепла и электрического тока и т.д.) получены при анализе накопившегося научного материала по данной тематике. Стоимость погонного метра стержней композитной арматуры принята на основе мониторинга цен ведущих отечественных заводов-производителей данной продукции. Определение деформационно-прочностных характеристик арматурных стержней производилось при помощи испытательной разрывной

машины WEW-600D и экстензометра YU-10/50.

Основная часть. Основные принципы применения композитной арматуры в бетонных конструкциях аналогичны принципам конструирования железобетонных элементов [4]. Поэтому, в сравнительный анализ стеклопластиковой и базальтопластиковой арматуры заложены свойства, которые позволят им выступать альтернативой металлическому армированию, либо совместно работать с ним.

Одним из главных критериев выбора типа композитной арматуры выступает стоимость погонного метра конечной продукции. Мониторинг цен на композитную арматуру показал, что стоимость арматуры АБП выше, чем АСП на 50-60%. Это объясняется стоимостью исходного сырья (волокон), потому как технологические процессы при изготовлении материалов очень схожи.

Основным недостатком как стеклопластиковой, так и базальтопластиковой арматуры, является малая термостойкость (по сравнению с металлом). Волокна, лежащие в основе этих композитных материалов, весьма жаропрочны, однако связующий пластиковый компонент не выдерживает воздействия высоких температур. Огнестойкость АБП составляет порядка 300 °С, АСП – 150 °С. Отсюда, у бетонных конструкций, армированных такими стержнями, невысокая устойчивость к воздействию пожаров.

Способность арматуры АСП проводить электрический ток не наблюдается, поэтому ее можно считать диэлектриком. Арматура АБП при классическом изготовлении также диэлектрик, но при необходимости ей можно придать электропроводные свойства, которые устанавливаются в широком диапазоне.

Главным преимуществом базальта перед стеклянными волокнами является низкое (на порядок меньшее, чем у стекла) водопоглощение и крайне медленные процессы коррозии волокна под воздействием агрессивной среды. Механизм деградации стекловолокна сложен, основным разрушающим фактором является миграция активных химических агентов в приповерхностном слое и через трещины поверхности стекловолокна, т.е. способность к абсорбции воды и водных растворов. Процесс резко ускоряется при циклическом смачивании – осушении и воздействии циклов замораживание – оттаивание. Упаковка стекловолокна в полимерную матрицу значительно замедляет процесс, но не останавливает.

Базальтовый рофинг состоит в основном из оксидов алюминия и кремния, которые плохо

смачиваются водой; в стекле присутствует большое количество оксидов и солей щелочных металлов, которые в свою очередь хорошо смачиваются, а также растворимы в воде. Имея иной химический состав, базальты в незначительной степени подвержены характерным типам коррозии для стекла: выщелачивание (ионный обмен) и гидролитическое растворение силикатной сети. Исходя из этого, можно сделать предположение, что бетонные конструкции с армированием АБП более коррозионностойки и долговечны.

Ввиду низкой теплопроводности стеклопластиковой (0,45 Вт/м²) и базальтопластиковой (0,55 Вт/м²) арматуры стало традиционным их использование в качестве связей многослойных конструкций [3]. Данное свойство позволяет исключить «мостики холода». Оба типа рассматриваемой арматуры радиопрозрачны и не намагничиваются.

Для определения основных деформационно-прочностных характеристик арматуры типа АСП и АБП были проведены серии испытаний стержней номинальным диаметром 6 мм на растяжение.

Контроль за напряженно-деформированным состоянием арматуры осуществлялся в автоматическом режиме при помощи специально оборудованного компьютера (рис. 1), получающего значение растягивающего усилия от прессы и величину абсолютных деформаций от экстензометра.

Актуальным вопросом при испытании композитной арматуры на растяжение стоит способ ее закрепления в захватах растягивающей машины. Во избежание проскальзывания и смятия арматуры в захватах авторами усовершенствована конструкция анкерной муфты по ГОСТ 31938-2012 (рис. 2). Для приведенного анкера с увеличением номинального диаметра стержня необходимо принимать большую длину или длину и диаметр трубы. В качестве состава холодного отверждения использовалась полиэфирная смола марки NOVOL Plus 720.

Следует отметить, что стержни приняты производства компании «Гален» ROCKBAR, поэтому полученные результаты (табл. 1.) могут несколько отличаться от подобных испытаний арматуры других производителей.

Средние значения прочности и модуля деформации при растяжении арматуры типа АБП соответственно на 7,6 % и на 6,3 % выше, чем у АСП, а величина относительного удлинения практически одинакова.

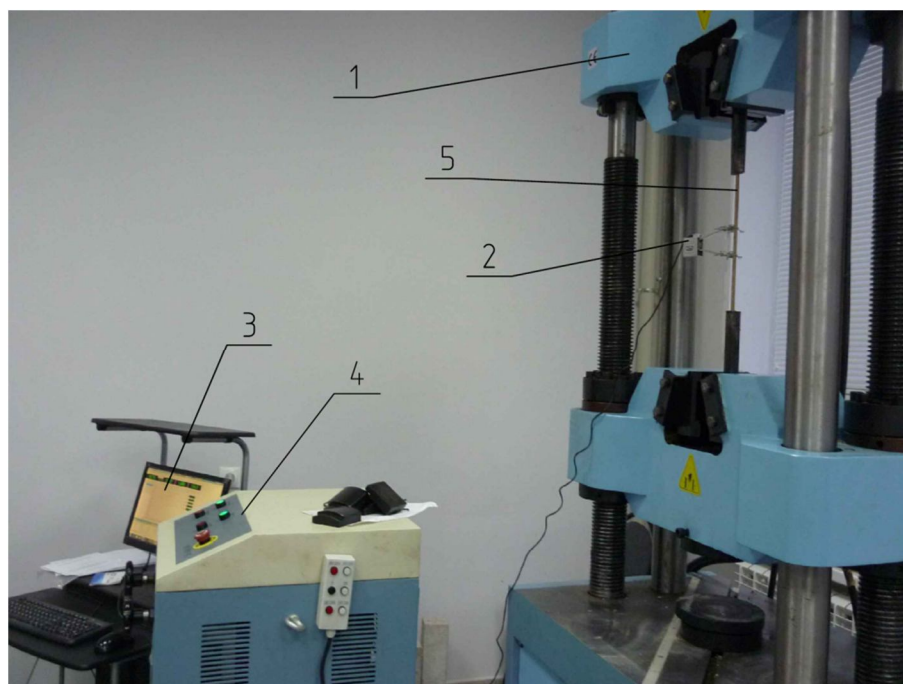


Рис. 1. Оборудование для испытания композитной арматуры на растяжение:
1 – пресс гидравлический WEW-600D; 2 – экстензометр УУУ-10/50; 3 – считывающий компьютер;
4 – пульт управления прессом; 5 – стержень арматуры

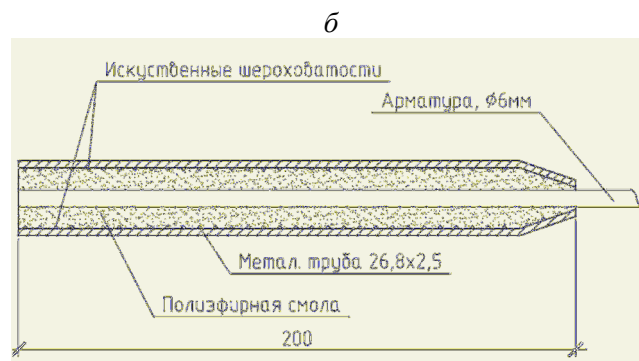
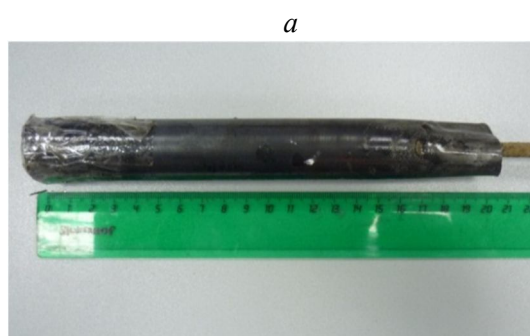


Рис. 2. Конструкция анкерной муфты для испытания композитной арматуры на растяжение:
а – внешний вид; б – схема устройства

Таблица 1

Средние значения прочностных характеристик композитной арматуры

Тип арматуры	Прочность при разрыве, МПа	Модуль деформации при растяжении, МПа	Относительное удлинение, %
Стеклопластиковая арматура ROCKBAR, $\varnothing 6$ мм	1166,4	48306	2,41
Базальтопластиковая арматура ROCKBAR, $\varnothing 6$ мм	1254,6	51359	2,43

При описанном испытании разброс значений прочности составляет до 7 % у АСП и до 25 % у АБП. Это позволяет говорить о том, что контроль качества изготовления стеклопластиковой арматуры поддается лучше, следовательно, при определении расчетных характеристик для данного типа арматуры могут быть использованы меньшие коэффициенты надежности.

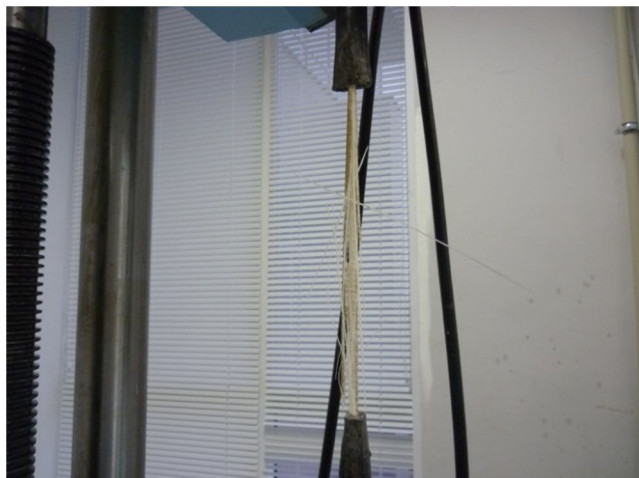
Разрушение всех стержней хрупкое, с разрывом поперек волокон и с их продольным расслоением в пределах рабочей зоны (рис.3), что

совсем не свойственно характеру разрушения металлической арматуры.

Зависимость «напряжения-деформации» у обоих типов принятой арматуры вплоть до разрыва имеет выраженный пропорциональный (линейный) вид.

Выводы. Главным весомым преимуществом арматуры типа АБП перед арматурой АСП является более высокая коррозионная стойкость. По многим другим критериям оценки базальтопластиковая арматура незначительно

превосходит стеклопластиковую, а также по главному показателю – стоимости сильно уступает. Поэтому, с экономической точки зрения альтернативное (металлическому) армирование стеклопластиком будет более эффективным.



На данном этапе работы авторы отдают предпочтение композитной арматуре типа АСП, для которой будут проводиться исследования совместной работы с тяжелыми бетонами и металлическим армированием.



Рис. 3. Характер разрушения композитной арматуры

Усовершенствованная конструкция анкерной муфты по ГОСТ 31938-2012 позволяет не только исключить смятие и проскальзывание стержней композитной арматуры в захватах разрывной машины, но при этом является менее затратной по расходу металла и объему состава холодного отверждения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фролов Н.П. Стеклопластиковая арматура и стеклопластобетонные конструкции. М.: Стройиздат, 1980. 104 с.
2. Уманский А.М., Беккер А.Т. Перспективы применения композитной арматуры // Вологодские чтения. 2012. №80. С. 23-25.

3. Степанова В. Ф., Степанов А. Ю. Неметаллическая композитная арматура для бетонных конструкций // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 1. С. 45-47.

4. Малбиев С.А., Горшков В.К., Разговоров П.Б. Полимеры в строительстве. М.: Высшая школа, 2008. 456 с.

5. Бабаев В.Б., Строкова В.В., Нелюбова В.В. Базальтовое волокно как компонент для микроармирования цементных композитов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 4. С. 58-61.

Гнездилова С.А., канд. техн. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

УЧЁТ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

gnezdilka@yandex.ru

В работе приведены результаты исследований расчётных показателей свойств грунтов, необходимых для расчета нежестких дорожных одежд автомобильных дорог на территории Белгородской области.

Ключевые слова: расчетная влажность, глинистые грунты, модуль упругости, дорожная одежда, прочностные характеристики.

В практике проектирования автомобильных дорог прочностные и деформативные характеристики грунтов земляного полотна, материалов основания и подстилающего слоя принято назначать по таблицам, являющимися обязательной составной частью методических указаний по расчёту и конструированию дорожных одежд. Эти, как правило, усреднённые характеристики приведены для территорий, охватываемых той или иной дорожно-климатической зоной, объединяющей районы с различными климатическими условиями и имеющими значительную протяженность. Важно отметить, что объединение таких больших территорий приводит к необоснованному назначению расчетных величин характеристик грунтов земляного полотна, завышая или занижая их в пределах конкретного района строительства, что в конечном итоге снижает качество проектных решений и может приводить к сокращению срока службы. По этой причине в нашей стране, как и во всём мире, наблюдается тенденция к уточнению расчетных параметров земляного полотна, как одно из важнейших направлений совершенствования процесса проектирования дорожных одежд.

Расчётными характеристиками деформируемости и прочности грунтов при проектировании дорожных одежд согласно действующей методике, приведённой в ОДН 218.046–01 [1] и основанной на предположении о работе дорожных одежд в упругой стадии, являются: модуль упругости, угол внутреннего трения и коэффициент сцепления.

Одним из наиболее важных параметров, определяющим величины этих расчетных показателей, является содержание влаги в грунте. При этом величину расчётной влажности W_p устанавливают с учётом уровня проектной надёжности по известной формуле [1]:

$$W_p = W_{\text{таб}} (1 + v \cdot t) \quad (1)$$

где $W_{\text{таб}}$ – средняя влажность грунта в долях от влажности на границе текучести W_t ; t – коэф-

фициент нормированного отклонения, принимаемый в зависимости от заданного уровня проектной надёжности конструкции дорожной одежды; v – коэффициент вариации влажности.

Функциональные зависимости модуля упругости различных грунтов от его относительной влажности, нашедшие отражение в ОДН 218.046–01 [1], приведены на рис. 1.

Дальнейшие исследования инженеров-дорожников были направлены, с одной стороны, на более дифференцированный учёт влияния погодно-климатических особенностей регионов на влажность грунтовых оснований, типа местности по условиям увлажнения, а с другой, – на установление корреляционных зависимостей между основными свойствами грунтов [2]. Большая работа в этом направлении выполнена учёными Томского государственного архитектурно-строительного университета, которые обосновали комплекс расчетных значений характеристик глинистых грунтов для проектирования нежестких дорожных одежд по условиям прочности и морозоустойчивости для территории юго-восточной части Западной Сибири [3...5].

Для обоснования расчетных значений характеристик глинистых грунтов для проектирования нежестких дорожных одежд по условиям прочности для территории Белгородской области было обследовано более 20 участков автомобильных дорог на территории региона в III и IV дорожно-климатической зонах. Грунты земляного полотна при анализе были классифицированы в соответствии с требованиями ГОСТ 25100–95 [6].

В ходе лабораторных исследований было установлено, что грунты земляного полотна на территории Белгородской области имеют следующие прочностные характеристики: угол внутреннего трения для суглинков изменяется в пределах $\varphi_{gr} = 13^\circ \dots 23^\circ$, а удельное сцепление – $c_{gr} = 0,015 \dots 0,086$ МПа. Для глин изменения угла внутреннего трения составили $\varphi_{gr} =$

17000'...23000', а удельного сцепления - $C_{gr} = 0,015...0,086$ МПа [7].

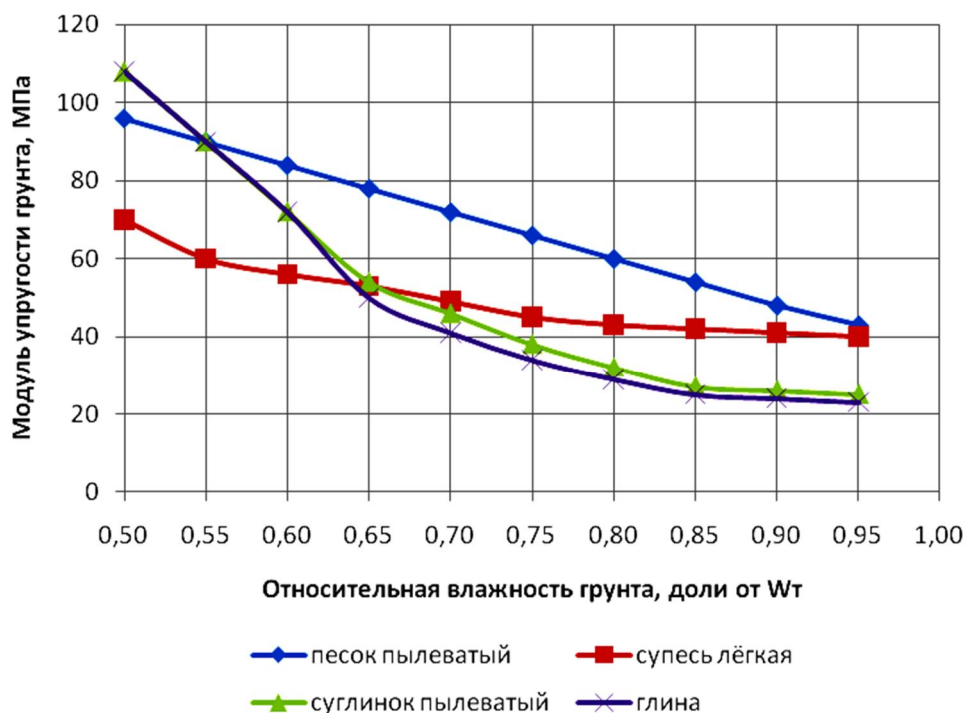


Рис. 1. Зависимость модуля упругости от влажности грунта

Общий анализ результатов проведенных штамповых испытаний грунтов земляного полотна показал, что на территории Белгородской области грунты земляного полотна, сложенные из суглинков, имеют модуль упругости $E_{gr} = 11...25$ МПа, а из глин – $E_{gr} = 25...46$ МПа.

Анализ результатов лабораторных испытаний проб грунтов, показал, что значения прочностных и деформативных характеристик (модуля упругости E_{gr} , угла внутреннего трения ϕ_{gr} , удельного сцепления C_{gr}), экспоненциаль-

но зависят от величины относительной влажности $W_{от}$ [8].

В частности, модуль упругости глинистых грунтов, получивших распространение на территории Белгородской области (рис. 2), может быть представлен в виде уравнения:

$$E = 159,83 \cdot e^{-3,09 W_{от}} \quad (2)$$

где E – модуль упругости грунта, МПа, $W_{от}$ – относительная влажность грунта рабочего слоя земляного полотна, д.ед.

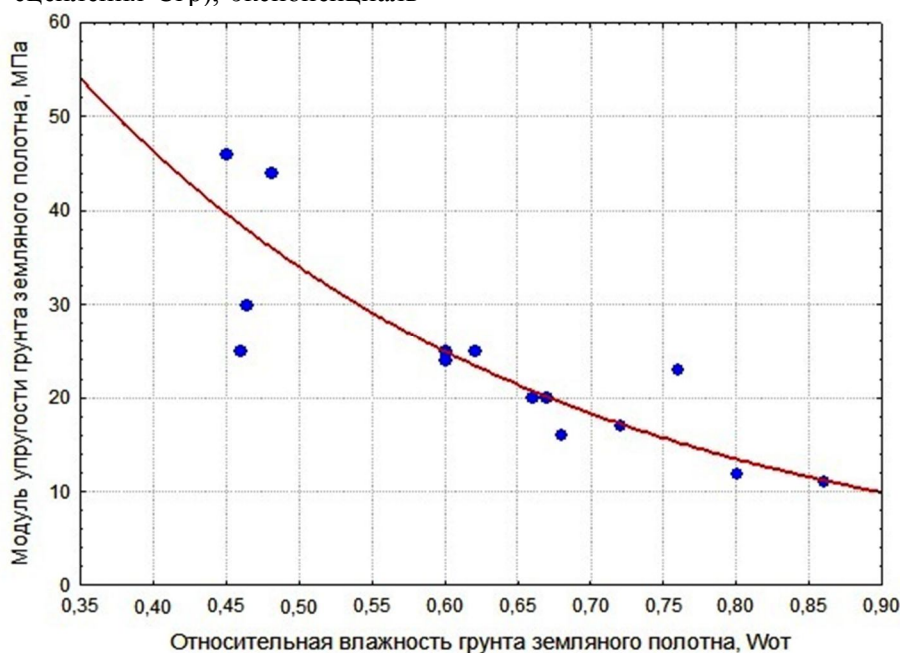


Рис. 2. График зависимости модуля упругости глинистого грунта земляного полотна от его относительной влажности

Теснота связи между исследуемыми параметрами составила $R = 0,84$, что дает основание для использования уравнения (2) при определении расчетных значений модуля упругости для глинистых грунтов рабочего слоя земляного полотна на территории региона.

На основе статистического анализа получена эмпирическая зависимость угла внутрен-

него трения от относительной влажности (рис. 3) следующего вида:

$$\varphi_{гр} = 32,15 \cdot e^{-0,91 \cdot W_{от}} \quad (3)$$

где $\varphi_{гр}$ – угол внутреннего трения грунта, град.; $W_{от}$ – относительная влажность грунта рабочего слоя земляного полотна, д.ед.

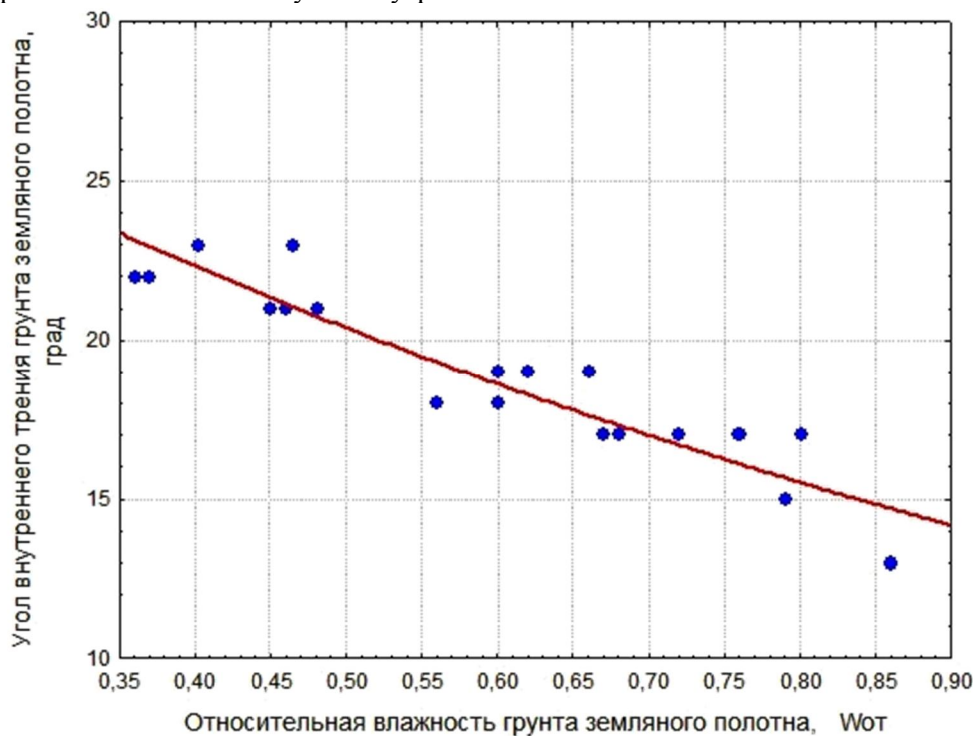


Рис. 3. График зависимости угла внутреннего трения глинистого грунта земляного полотна от его относительной влажности

Также аналогичная зависимость установлена для удельного сцепления глинистых грунтов от относительной влажности (рис.4) в виде следующего уравнения:

$$C_{гр} = 0,27 \cdot e^{-3,44 \cdot W_{от}} \quad (4)$$

где $C_{гр}$ – удельное сцепление грунта, МПа; $W_{от}$ – относительная влажность грунта рабочего слоя земляного полотна, д.ед.

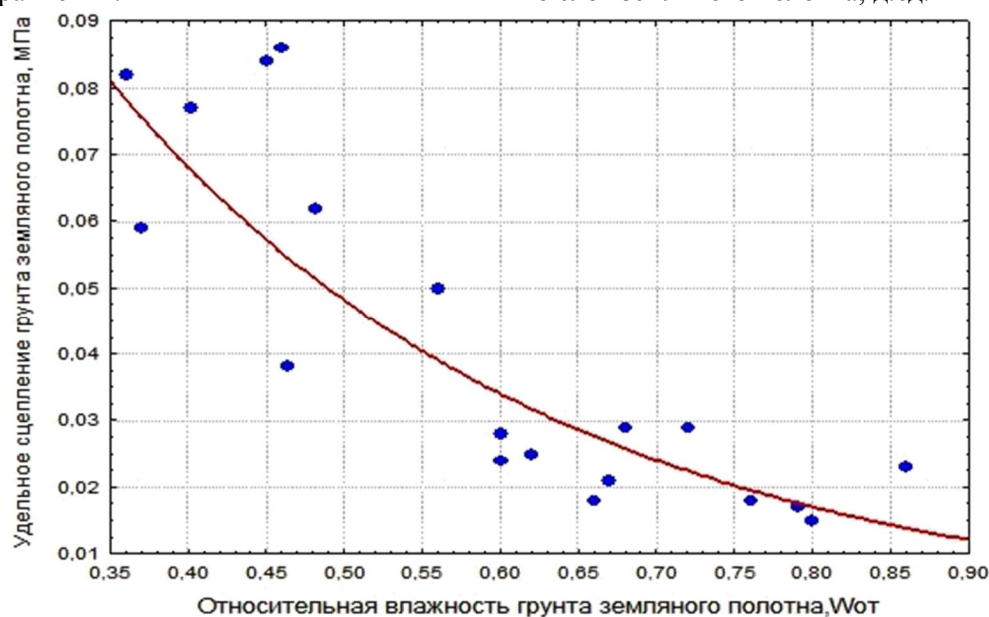


Рис. 4. График зависимости сцепления в глинистом грунте земляного полотна от его относительной влажности

Теснота связи между исследуемыми параметрами для угла внутреннего трения составила 0,94, для сцепления – 0,85.

Таким образом, в процессе исследований были установлены закономерности изменения характеристик прочности и деформируемости глинистых грунтов от влажности земляного полотна, что позволит повысить качество принимаемых проектных решений инженерам-расчетчикам, и, как следствие сроки службы дорожных конструкций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ОДН 218.046-01. Проектирование жестких дорожных одежд. М.: Информавтодор, 2001. 144 с.
2. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд / под ред. проф. И. А. Золотаря, Н. А. Пузакова, В. М. Сиденко. М.: Транспорт, 1971. 416 с.
3. Афиногенов О. П., Ефименко В.Н., Ефименко С.В. Конструирование и расчёт дорожных одежд. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2008. 371 с.
4. Ефименко С.В. Обоснование расчетных значений характеристик глинистых грунтов для проектирования дорожных одежд автомобильных дорог (на примере Западной Сибири): Автореф. дис. канд. техн. наук. Омск, 2006. 23 с.
5. Ефименко В.Н., Ефименко С.В., Багина М.В. Учет региональных природно-климатических условий при уточнении норм проектирования автомобильных дорог // Наука и техника в дорожной отрасли. 2012. №1. С. 14-17.
6. ГОСТ 25100–95. Грунты. Классификация. М.: Изд-во стандартов, 1996. 32 с.
7. Носов В.П., Гнездилова С.А. Учет влияния региональных природных особенностей на расчетные характеристики грунтов при проектировании дорожных одежд // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2010. №1. С. 18–22.
8. Гнездилова С.А. Учёт изменений состояния грунтов при проектировании дорожных одежд (на примере Белгородской области): Автореф. дис. канд. техн. наук. Москва, 2010. 23 с.

Выскребенцев В.С., аспирант,
Черныш А.С., канд. техн. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ОБ УПЛОТНЕНИИ СТРУКТУРНО-НЕУСТОЙЧИВЫХ ГРУНТОВ ТЯЖЁЛЫМИ ТРАМБОВКАМИ

vovagjan@mail.ru

В статье изложены результаты исследований по изучению характера деформаций просадочных грунтов в основании фундаментов. Рассмотрено уплотнение лёссовидной супеси по глубине тяжёлыми трамбовками на исследуемом участке. Было установлено, что трамбование значительно уменьшило степень просадочности грунтов дна котлована, или полностью были утрачены просадочные свойства. Приводятся рекомендации в виде аналитических и табличных зависимостей: изменение коэффициентов относительной просадочности в основании котлованов; значение модуля общей деформации и расчетного давления; значение коэффициентов упругого равномерного сжатия; значение коэффициентов относительного сжатия.

Ключевые слова: глубина уплотнения, трамбование, оптимальная влажность, лёссовые грунты, степень просадочности.

На сегодняшний день уплотнения структурно-неустойчивых грунтов тяжёлыми трамбовками дна котлована, путем свободного сбрасывания на уплотняемую площадь является самым актуальным способом. При ударе происходит превращение кинетической энергии падающего органа в энергию деформации. Эффективность применения данного метода многократно подтверждена многочисленными исследованиями и производственными испытаниями [1...10] на тысячах построенных и строящихся объектах в разных районах СНГ, ввиду простоты производства, экономичности, получения неплохого качества уплотнения.

В настоящее время широко применяются трамбовки с $d = 1,4...1,8$ м и весом $45...60$ кН, обеспечивающие уплотнение просадочных лёссовых грунтов на глубину до $3-3,5$ м. При массе трамбовки 100 кН и $d = 2,4$ м, глубина уплотнения достигает $5,5...6,0$ м. Уже в 70-х годах масса трамбовки стала достигать до 200 кН, сбрасываемая с высоты 24 м. Глубина требуемых уплотнений достигла 40 м. В Англии трамбовки массой 500 кН, Швеции 600 кН, в Японии до 1500 кН.

Можно заключить, что глубина уплотнения зависит от массы трамбовки, высоты сбрасывания, количества ударов, а также вида, структурной прочности, плотности и влажности грунта.

Поверхностное уплотнение тяжёлыми трамбовками применяется с целью:

- устранения просадочных свойств грунтов в пределах всей или части деформируемой зоны от нагрузки фундаментов;

- создание в основании сооружений сплошного маловодопроницаемого экрана, препятствующего интенсивному замачиванию нижележащих просадочных грунтов;

- повышения плотности, прочностных характеристик и снижения сжимаемости грунтов при последующем их водонасыщении.

На площадках с I типом грунтовых условий по просадочности при ширине фундаментов (до $1,5...2,0$ м) поверхностное уплотнение обычно оказывается вполне достаточным до полной ликвидации просадочных свойств грунтов в пределах всей деформируемой зоны от нагрузки фундаментов.

На площадках со II типом грунтовых условий поверхностное уплотнение полностью или частично устраняет просадку грунта только от нагрузки фундаментов и применяется в комплексе с водозащитными и конструктивными мероприятиями.

Уплотняемость грунтов определяется по методике стандартного уплотнения – ГОСТ 22733-2002 [11].

Большое влияние на эффективность уплотнения оказывает влажность грунта. С увеличением влажности ρ_d возрастает, при достижении некоторого максимального значения снижается. Максимальная плотность уплотненного грунта представляет собой наибольшее значение ρ_d , достигаемое при принятых режимах методах и энергии уплотнения.

В общем виде расход воды на доувлажнение определяется по формуле:

$$A = \frac{\rho_d}{\gamma_w} (W_{\text{опт}} - W) h_{\text{упл}}, \quad (1)$$

где ρ_d – объемный вес скелета грунта, кН/м^3 ; $h_{\text{упл}}$ – мощность уплотняемого слоя, м; γ_w – удельный вес воды, равный 10 кН/м^3 ; W – естественная влажность; $W_{\text{опт}}$ – оптимальная влажность.

Оптимальную влажность (при отсутствии экспериментальных данных) рекомендуется

принимать равной $W_{\text{опт}} = W_p - (0,01 - 0,03)$, (W_p – влажность на границе раскатывания).

Уплотнение грунтов производится до определенной степени плотности выражаемой через коэффициент уплотнения $K_{\text{уп}}$, который равен:

$$K_{\text{уп}} = \frac{\rho_d}{\rho_{d\text{max}}}, \quad (2)$$

Степень уплотнения и объемный вес скелета грунта по глубине уменьшается и целесообразно выделять зону распространения и уплотняемую зону грунта (рис.1). Зона распространения уплотнения представляет собой толщину грунта $h'_{\text{уп}}$, в пределах которой происходит повышение объемного веса его скелета, распространяется от уплотненной поверхности до глубины, на которой ρ_d повышается не менее чем на $0,02 \text{ т/м}^3$ ($0,2 \text{ кН/м}^3$).

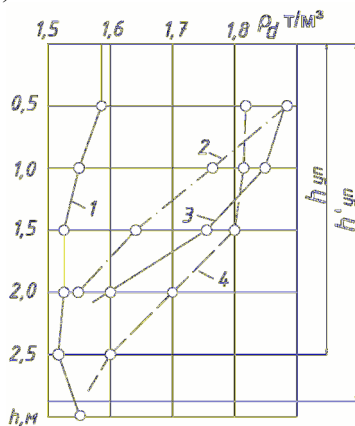


Рис. 1. График изменения объемного веса скелета грунта по глубине:

1 – до уплотнения; 2-4 – после уплотнения соответственно 8, 12 и 20 ударами трамбовки

За уплотненную зону $h_{\text{уп}}$ принимают толщину грунта, в пределах которой ρ_d не ниже заданного или допустимого его минимального значения.

Понижение уплотненной поверхности представляет собой разность отметок её до и после и определяется по результатам опытных работ или вычисляется по формуле:

$$\Delta h = \left(1 - \frac{\rho'_d}{\rho_{d\text{уп}}}\right) h'_{\text{уп}} m_{\text{уп}}, \quad (3)$$

где ρ'_d – среднее значение объемного веса скелета грунта до уплотнения; $\rho_{d\text{уп}}$ – среднее значение объемного веса скелета грунта в пределах зоны распространения $h'_{\text{уп}}$; $m_{\text{уп}}$ – коэффициент, учитывающий боковое расширение грунта в стороны и выпор его, принимаемый равным при уплотнении: в один след $m_{\text{уп}} = 1,2$; в два следа $m_{\text{уп}} = 1,1$; в три и более следов $m_{\text{уп}} = 1$.

Величину понижения трамбуемой поверхности можно определить по формуле:

$$\Delta h = \left[\frac{l_0 - l_{\text{упл ср}}}{1 + l_{\text{ср}}} \right] h_{\text{упл}}, \quad (4)$$

где l_0 – коэффициент пористости грунта в природном залегании; $l_{\text{упл ср}}$ – среднее значение коэффициента пористости грунта, уплотняемого трамбованием;

$$l_{\text{упл ср}} = \frac{l_{\text{упл max}} + l_{\text{упл min}}}{2}, \quad (5)$$

где $l_{\text{упл max}}$ – коэффициент пористости грунта на границе слоя достаточно уплотненного грунта ($\rho_d = 16 \text{ кН/м}^3$); $h_{\text{упл}}$ – мощность уплотненного слоя, м.

Уплотнение грунта происходит за счет накопления остаточных деформаций при циклических нагрузках. Состояние грунта, при котором в процессе уплотнения практически не происходит повышение его степени плотности, называется уплотнением до отказа (рис. 2). Величину отказа принимают $0,5 \dots 2,0 \text{ см}$, в зависимости от вида грунта. С увеличением удельной энергии $\rho_{d\text{max}}$ возрастает. Ударная нагрузка по принятому методу стандартного уплотнения соответствует статической нагрузке $0,8 \dots 1,0 \text{ МПа}$.

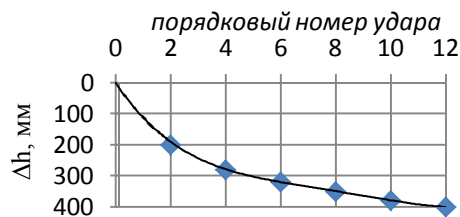


Рис. 2. График понижения требуемой поверхности в зависимости от числа ударов

С увеличением диаметра трамбовки в 2 раза (с 1,2 до 2,4 м) происходит повышение глубины уплотнения в 2,75 раза, т.е. до 5,5 м (рис. 3).

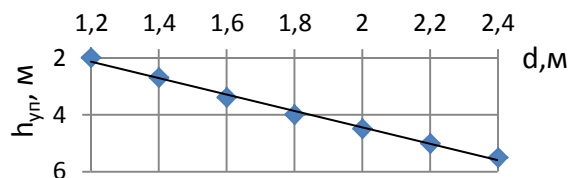


Рис. 3. График зависимости глубины от диаметра трамбовки

Снижение влажности ниже оптимальной на $0,04-0,05$ в лессовых грунтах приводит к уменьшению глубины уплотнения на $20 \dots 25 \%$.

При уплотнении грунтов часть энергии переходит в упругие колебания грунта (колебания распространяются на $15 \dots 30 \text{ м}$, с уменьшением амплитуды колебаний). Приблизительно можно принять, что при энергии удара $30 \dots 40 \text{ т/м}$ сейсмичность в баллах распространяется на расстояние: 8 баллов – $3,5 \dots 4 \text{ м}$; 7 баллов – $5 \dots 7 \text{ м}$ и 6 баллов – $9 \dots 10 \text{ м}$. Уплотнение тяжелыми трамбовками

следует производить на расстоянии от наружных стен, равном 0,8...1,0 диаметр трамбующей плиты.

Рассмотрим поверхностное уплотнение грунтов тяжелыми трамбовками на исследуемом

участке. Грунты участка в сжимаемой зоне представлены лессовидными супесями. Общая просадочная толща составляла 9,0 м. Физико-механические свойства участка представлены в (табл. 1).

Таблица 1

Физико-механические свойства лессового грунта исследуемого участка

Объемный вес γ , кН/м ³	Удельный вес γ_s , кН/м ³	Естественная влажность W	Пористость n , %	Объемный вес скелета грунта ρ_d , кН/м ³	Влажность на пределе раскатывания W_p	Относительная просадочность	
						при природной нагрузке	при $P=0,2-0,3$ МПа
14,7...15,6	26,6...26,8	0,058...0,104	43,2...46,4	15,35...14,55	0,16...0,21	0,0045...0,0095	0,039...0,065

Гранулометрический состав грунтов характеризуется содержанием глинистых фракций от 4,8 до 10,2 %, пылеватых от 50,5 до 64,8 % и песчаных от 14 до 38 %. Согласно расчетов, общая величина просадки деформируемой зоны при $P = 0,2$ МПа составила 21,5 см. Уплотнение грунтов проводилось на участке в 6-ти опытных котлованах с размерами в плане 3,5×4,5 м и до 8,5×20,5 м. Диаметр трамбовки принимался равным 1,5 м, вес трамбовки 45 кН.

Расчетами для исследуемого участка установлено, что при $d=1,5$ м; $h=2,1$ м; $\Delta h=0,21$ м; $Q=0,34$ м³/м² при $W_0=0,204$. В связи с тем, что уплотнение проводилось в засушливый (жаркий) период и в котлованах с ограниченными размерами, была поставлена задача определения

оптимального расхода воды на доувлажнение. Расход воды на доувлажнение грунта в 1, 2 и 3 котловане (соответственно при 8, 10 и 12 ударах) принят $Q_1 = 0,34$ м³/м² при $W_0=W_p+0,02$, а для 4, 5 и 6 котлованов $Q_2 = 0,40$ м³/м² при $W_0=W_p+0,04$.

Изменение влажности по глубине приводится в (табл. 2). Изучение расхода воды на увлажнение расчетной уплотняемой толщи и его потерь для котлована №6 показал, что верхние 20...30 см увлажнены $W = 0,215...0,19$. Расход воды в процентном отношении от общего количества составил: на уплотняемую толщу – 77 %, увлажнение грунта в стороны от уплотняемой толщи – 16%, увлажнение грунта под расчетной толщей – 4%, на испарение – 3 %.

Таблица 2

Распределение влажности в основании котлованов

Уплотненная толща по глубине от дна котлована, м	Влажность					
	Дополнительное увлажнение Q_1			Дополнительное увлажнение Q_2		
	1 котлован	2 котлован	3 котлован	4 котлован	5 котлован	6 котлован
0,2...0,3	0,188	0,190	0,191	0,189	0,193	0,196
0,5	0,179	0,183	0,184	0,182	0,181	0,185
1,0	0,169	0,168	0,170	0,173	0,177	0,178
1,5	0,132	0,135	0,138	0,160	0,159	0,167
2,0	0,103	0,107	0,111	0,146	0,148	0,157
2,5	0,101	0,096	0,104	0,108	0,115	0,120

Полный цикл на увлажнение и подсушку верхнего слоя составил 6-8 дней. Трамбовка сбрасывалась с высоты 4,0 м. После окончания трамбования в котлованах закладывались шур-

фы, из которых отбирались образцы грунта через 0,2-0,5 м для лабораторных исследований. Результаты компрессионных испытаний приводятся в (табл. 3).

Таблица 3

Изменение коэффициентов относительной просадочности в основании котлованов

Слои уплотняемой толщи по глубине от дна котлована, м	Коэффициент относительной просадочности при $P = 0,2$ МПа						
	До уплотнения	После уплотнения					
		1-ый котлован	2-ый котлован	3-ый котлован	4-ый котлован	5-ый котлован	6-ый котлован
0...0,5	0,063	0,0038	0,0027	0,0018	0,0018	0,0011	0,0011
0,5...1,0	0,067	0,0097	0,0083	0,0062	0,0070	0,0053	0,0041
1,0...1,5	0,058	0,0110	0,0092	0,0077	0,0097	0,0069	0,0058
1,5...2,0	0,050	0,0460	0,0280	0,0180	0,0180	0,0110	0,0079
2,0...2,5	0,047	0,0470	0,0470	0,0470	0,0470	0,0380	0,0110
2,5...3,0	0,046	0,0490	0,0470	0,0470	0,0470	0,0400	0,0280

Исследованиями установлено, что в 6-ом котловане трамбование, значительно уменьшило степень просадочности до глубины 3 м от дна котлована, и полностью утрачены просадочные свойства до 2,42 м. В третьем котловане при том же количестве ударов грунты утратили свои просадочные свойства только до 1,69 м. Меньшая глубина уплотнения в 3-ем котловане по сравнению с 6-ым (при одинаковом количестве ударов) объясняется тем, что в уплотняемой толще влажность была недостаточной. Количество воды на доувлажнение основания 3-го котлована определялась по СП 45.13330.2012 [12], без учета региональных особенностей. Максимальное уплотнение достигается при влажности примерно на пределе раскатывания ($S_r \approx 0,6$) при 12 ударах. Максимальная прочность грунта на раздавливание, равная 0,46 МПа, наблюдается в образце с $W = 0,14-0,15$, а при $W = W_p$ достигает 0,40 МПа. Общая величина возможной просадки, равная до уплотнения 21 см снижена поверхностным трамбованием до 2 см.

График уплотнения лессовидной супеси по глубине при различном количестве ударов представлен на (рис. 4).

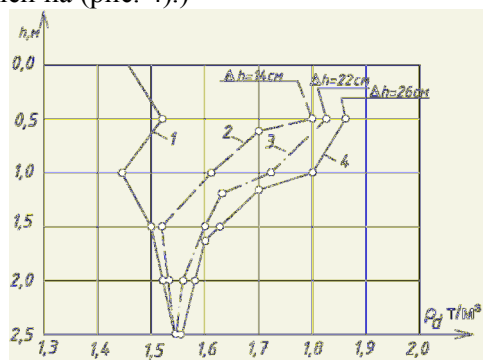


Рис. 4. Уплотнение лессовидной супеси трамбровкой при $Q=0,34 \text{ м}^3/\text{м}^2$: 1 – до уплотнения; 2 – при 8 ударах; 3 – при 10 ударах; 4 – при 12 ударах

Количество воды на доувлажнение грунтов следует определять по зависимости:

$$Q = \frac{m\rho_d(W_o - W_{cp})}{\rho_w} h_{увл}, \quad (6)$$

где ρ_d – плотность грунта в сухом состоянии, $\text{кН}/\text{м}^3$; W_o – оптимальная влажность грунтов,

подготовленных для уплотнения: $W_o = 0,175 \dots 0,185$ – для суглинков; $W_o = 0,155 \dots 0,16$ – для супесей; $\rho_w = 10 \text{ кН}/\text{м}^3$; W_{cp} – средняя влажность грунтов до уплотнения; $h_{увл}$ – следует принимать равной $2d_{mp}$; m – коэффициент, учитывающий грунтовые условия и должен быть не менее: при трамбовании супесчаных грунтов в летний период под фундаментами площадью $A \leq 12,0 \text{ м}^2$ – $m=1,2$, а при $A \geq 100 \text{ м}^2$ – $m_2 = 1,1$, в засушливый осенний период, соответственно – $m=1,15$ и $m_2=1,05$; для суглинистых грунтов в летний период $m=1,3$ и $m_2=1,15$; в засушливый осенний период $m=1,2$ и $m_2=1,1$.

Возможная глубина уплотнения тяжелыми трамбовками (где практически полностью устранены просадочные свойства грунтов), при оптимальной влажности, принимается равной:

$$h_{уп} = kd_{mp}, \quad (7)$$

где k – коэффициент пропорциональности, принимаемый равным по данным производственных испытаний: для супесей – $k = 1,75 \dots 1,8$ и для суглинков – $k = 1,6 \dots 1,65$.

Предварительное распределение плотности по глубине можно определить по следующим зависимостям: $\rho_d = 1,8 - 0,09Z$ при $d_{mp} = 1,5 \text{ м}$; $\rho_d = 1,8 \dots 0,12Z$ при $d_{mp} = 1,2 \text{ м}$; $\rho_d = 1,8 \dots 0,14Z$ при $d_{mp} = 1,0 \text{ м}$. Величина Z – в м, а вычислительное значение ρ_d – в $\text{кН}/\text{м}^3$.

На основании лабораторных испытаний образцов отобранных в шурфах после уплотнения, зависимость расчетного сопротивления от плотности грунта, можно аппроксимировать уравнением вида (при оптимальной влажности):

$$R = 0,7 + 7,2(\rho_d - 1,4), \text{ кгс}/\text{см}^2 \quad (8)$$

$$R = 0,07 + 0,072(\rho_d - 14), \text{ МПа}$$

Полученные значения R можно использовать для предварительных расчетов, с уточнением производственными испытаниями. Значение модуля общей деформации E_0 и расчетное давление R приведены в (табл. 4), полученные с помощью стандартных штамповых испытаний ($d = 79,8 \text{ см}$ при $A = 5000 \text{ см}^2 = 0,5 \text{ м}^2$).

Таблица 4

Значение модуля общей деформации и расчетного давления

Плотность скелета грунта $\rho_d \text{ кН}/\text{м}^3$	Модуль общей деформации E_0 МПа				Расчетное давление R , МПа	
	суглинки		супеси		$S_r = 0,6 \dots 0,7$	$S_r = 0,8 \dots 0,9$
	$S_r = 0,6 \dots 0,7$	$S_r = 0,8 \dots 0,9$	$S_r = 0,6 \dots 0,7$	$S_r = 0,8 \dots 0,9$		
17,5	21,0	17,0	17,0	14,5	0,32	0,28
17,0	18,0	14,0	14,0	12,0	0,28	0,25
16,7	16,0	12,5	12,0	10,5	0,26	0,23
16,2	13,0	10,5	10,0	9,0	0,23	0,21
15,7	10,0	9,0	8,0	7,5	0,20	0,18
15,4	7,5	6,5	6,5	6,0	0,17	0,155

Таблица 5

Значение коэффициентов упругого равномерного сжатия

Степень влажности S _г	C _з , кгс/м ³ при ρ _d кН/м ³							
	17,5		17,0		16,5		16,0	
	Нагрузка, МПа							
	0,15	0,2	0,15	0,2	0,15	0,2	0,15	0,2
0,6	5,5	5,1	4,9	4,35	4,4	4,1	3,8	3,6
0,8	5,0	4,7	4,4	4,15	4,1	3,8	3,6	3,4

Деформационная способность уплотненных грунтов при динамических нагрузках оценивается с помощью коэффициентов относительного

сжатия, значение которых предлагается определять по (табл. 6). По коэффициенту δ_r можно определить $S_{доп}$ для активной зоны.

Таблица 6

Значение коэффициентов относительного сжатия

Степень влажности S_r	δ_p , кгс/м ³ при ρ_d кН/м ³							
	17,5		17,0		16,5		16,0	
	Нагрузка, МПа							
	0,15	0,2	0,15	0,2	0,15	0,2	0,15	0,2
0,65	0,11	0,15	0,2	0,3	0,35	0,5	0,6	0,8
0,85	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0

Предлагаемые значения R , E_0 , C_z и δ_r рекомендуется использовать для предварительных расчетов оснований и фундаментов сооружений I и II классов, а также окончательных расчетов для сооружений III и IV классов. Использование предлагаемых рекомендаций позволяет более рационально проектировать фундаменты, повышать технико-экономическую эффективность, способствовать снижению материалоемкости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абелев Ю.М., Абелев М.Ю. Основы проектирования и строительства на просадочных макропористых грунтах. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Госстройиздат, 1968. 203 с.
2. Гильман Я.Д. Некоторые особенности уплотнения лессовых грунтов трамбовками повышенного веса. Закрепление и уплотнение грунтов в строительстве / «Материалы VIII Всесоюзного совещания» // Киев, «Будівельник», 1974. С 62–65.
3. Джитенов А.К., Куликов Г.В. Искусственные основания и устойчивость инженерных сооружений на Прикопетдагской равнине. Изд. ТГУ, Ашхабад, 1977. 142 с.
4. Инструкция по определению несущей способности подушек из различного материала

на объектах строительства в Тур. ССР. Ашхабад: Госстрой ТССР, 1979. С 20.

5. Калачук Т.Г., Юрьев А.Г., Карякин В.Ф., Меркулов С.И. Повышение несущей способности опорных конструкций дисперсных грунтах // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 11. С. 73-75.

6. Крутов В.И. Уплотнение просадочных грунтов. М.: Стройиздат, 1974. 207 с.

7. Крутов В.И. Основания и фундаменты на просадочных грунтах. Киев, «Будівельник», 1982. 220 с.

8. Куликов Г.В. Совершенствование методов строительства на лессовых просадочных грунтах в Тур. ССР. Туркменское РП НТО «СИ». Ашхабад, 1984. 48 с.

9. Куликов Г. В. Расчет и проектирование фундаментов сооружений на лессовых грунтах в ТССР. Ашхабад: Изд. Минвуза ТССР, 1984. 120 с.

10. ГОСТ 22733-2002. Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности. М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003. 22 с.

11. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. М.: Росстандарт, 2011. 40 с.

12. СП 45.13330.2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты. М.: Росстандарт, 2012. 73 с.

Салямова К.Д., д-р техн. наук, вед. н. с.,

Руми Д.Ф., канд. техн. наук, с. н. с.

Институт сейсмостойкости сооружений АН РУЗ

ДИНАМИКА ГРУНТОВОГО ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ С УЧЕТОМ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТА

Klara 51@mail.ru

В статье изложены результаты исследований по изучению характера деформаций просадочных грунтов в основании фундаментов. Рассмотрено уплотнение лёссовидной супеси по глубине тяжелыми трамбовками на исследуемом участке. Было установлено, что трамбование значительно уменьшило степень просадочности грунтов дна котлована, или полностью были утрачены просадочные свойства. Приводятся рекомендации в виде аналитических и табличных зависимостей: изменение коэффициентов относительной просадочности в основании котлованов; значение модуля общей деформации и расчетного давления; значение коэффициентов упругого равномерного сжатия; значение коэффициентов относительного сжатия.

Ключевые слова: глубина уплотнения, трамбование, оптимальная влажность, лёссовые грунты, степень просадочности.

Введение. Применяемые нормативные методы расчета грунтовых гидротехнических сооружений (плотины, дамбы, отвалы и т.п.) на сейсмические воздействия [1, 2] не учитывают реальные физико-механические характеристики грунта и работу сооружения в неоднородной постановке. В приведенной работе учитываются такие факторы как реальные свойства грунта и геометрия грунтового сооружения, которые играют важную роль при оценке его прочности при различных воздействиях.

Методология. Разработана методика и комплекс прикладных программ для численного расчета напряженно-деформированного состояния грунтового сооружения при динамических воздействиях с учетом различных свойств грунта - упругих, вязких (увлажненных) и с диссипацией энергии по закону сухого трения Сорокина [3]. Задача решена численно - методом конечных элементов.

Основная часть. Математическая постановка динамической задачи включает в себя вариационное уравнение принципа возможных перемещений

$$\delta A = \delta A_\sigma + \delta A_p + \delta A_{ii} = - \int_V \sigma_{ij} \delta \varepsilon_{ij} dV + \int_{S_\sigma} p \delta u dS - \int_V \rho \ddot{u} \delta u dV = 0 \quad (1)$$

где интегралы представляют работу сил упругости, поверхностных сил (гидростатическое давление на верховой откос S_σ) и сил инерции при динамическом воздействии. При этом граничные условия приняты следующими:

- поверхность боковых откосов и гребень плотины свободны от нагрузок: $\sigma_{ij} n_j = 0$, (n – вектор нормали к поверхности);
- отсутствие перемещений на жесткой границе основания: $\delta u|_{y=0} = 0$; $\delta v|_{y=0} = 0$.

Определение динамических характеристик – основных частот и форм собственных колебаний, представляющее первый этап исследования, сводится в ходе конечно-элементной дискретизации области треугольными элементами (рис.1) к алгебраической проблеме на собственные значения

$$([K] - \omega^2 [M]) \{u\} = 0 \quad (2),$$

где $[K]$, $[M]$ – матрицы жесткости и масс системы, полученные с учетом граничных условий; ω – собственные частоты и $\{u\}$ – формы колебаний. Решением проблемы на собственные значения

чения (2) осуществляется, например, методом Якоби.

В качестве примера рассмотрена Чарвакская грунтовая плотина высотой $H=168$ м, с коэффициентами откосов - $m_1=m_2=2.2$, ядра - $m_1=m_2=0.2$ и физико-механическими параметрами грунта упорных призм (каменная пригрузка) $E=3500$ МПа; $\rho=1800$ т/м³; ядро (суглинок) - $E=3000$ МПа; $\rho=1700$ т/м³, коэффициент Пуассона для призм и ядра - $\nu=0.3$. Расчетная модель плотины, представленная ее центральным поперечным сечением (рис.1), удовлетворяет условиям плоской деформации вследствие протяженности и симметрии сооружения.

Полученная при решении системы (2) первая частота равна $\omega_1=1,69$ Гц (период $T_1=0,59$ с), а соответствующая ей форма, представляющая горизонтальный сдвиг сечения, изображена на рис. 1 – фоне недеформированной конечно-элементной сетки.

Горизонтальные колебания являются преобладающими при многокомпонентном воздействии с основной частотой собственных колеба-

ний плотины или при воздействии, горизонтальная составляющая которого превосходит по ве-

личине составляющие в ортогональных направлениях.

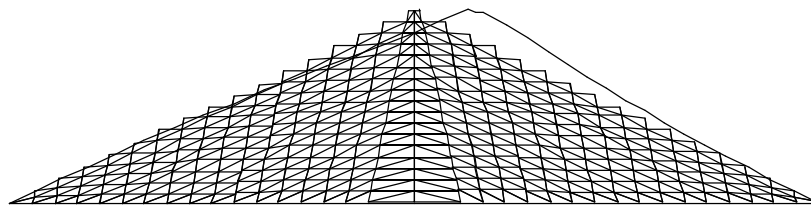


Рис. 1. Первая форма колебаний плотины

Полученная форма (горизонтальный сдвиг сечения) формирует сейсмическую нагрузку S [1, 2]. Кроме сейсмической нагрузки на плотину, являющейся составной частью гидротехнического комплекса, удерживающего большой объем воды в водохранилище, действует гидростатическое давление $P=\gamma h$, увеличивающееся с глубиной h . Для определения напряженно-деформированного состояния в сечении плотины под действием указанных нагрузок решается статическая задача, представленная системой алгебраических уравнений

$$[K]\{u\}=\{S\}+\{P\} \quad (3)$$

Здесь $\{S\}$ – сейсмическая нагрузка [1, 2], а $\{P\}=\gamma h$ – гидростатическое давление на верховой откос. По полученным перемещениям $\{u\}$ узловых точек модели при помощи уравнений Коши определяются деформации, а по закону Гука – напряжения в плотине.

Распределение главных напряжений в сооружении при горизонтальном сдвиге (первая форма колебаний), полученное без учета и с учетом гидростатики, показано на рис. 2.

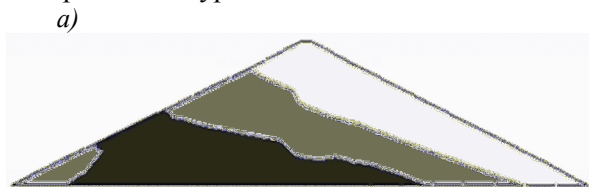


Рис. 2. Распределение главных (растягивающих) напряжений - σ_1 в плотине: без гидростатического давления (а) и с учетом гидростатики (б) при горизонтальных колебаниях, МПа: 0,032÷0,71 (белая зона); 0,71÷1,42 (серая); 1,42÷2,53 (черная)

Результаты показывают, что при горизонтальном сдвиге в сторону низового откоса происходит растяжение центральной части верхового откоса, а дополнительный учет гидростатического давления на верховой откос увеличивает растягивающие напряжения у его основания.

Проведенная оценка прочности плотины при сейсмическом воздействии выполнена в предположении упругого грунта сооружения. Однако, динамическое поведение массивной грунтовой плотины при сейсмическом воздействии определяется не только упругими характеристиками грунта, интенсивностью воздействия и его частотой, способной вызвать опасный резонансный режим колебаний, но и диссипацией энергии в грунте, состоянием его увлажненности, более или менее быстро уменьшающими уровень колебаний и приводящими сооружение к статическому равновесию. В статье приводится анализ влияния на динамику плотины, находящейся в резонансном режиме колебаний, различных свойств грунта: упругих, вязких (увлажненных) и с диссипацией энергии по закону сухого трения.

При исследовании динамического поведения плотины при двухкомпонентном сейсмиче-

ском воздействии частота воздействия выбиралась равной основной частоте колебаний плотины в виде

$$\ddot{u}_0 = A \sin(2\pi\omega_1 t) \quad (4)$$

Начальные условия приняты однородными, а амплитуда ускорения основания соответствует 7-балльному землетрясению ($A = 0,1 \text{ м/с}^2$) по горизонтальной и вертикальной осям. Продолжительность воздействия $T = 2 \text{ с}$.

При исследовании динамического поведения – вынужденных колебаний при динамическом (сейсмическом) воздействии вариационное уравнение сводится к разрешающей системе дифференциальных уравнений

$$[M]\left\{\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}\right\} + [C]\left\{\frac{\partial u}{\partial t}\right\} + [K]\{u\} = [M]\left\{\frac{\partial^2 u_0(t)}{\partial t^2}\right\} \quad (5)$$

где $[K]$, $[M]$, $[C]$ – матрицы жесткости, массы и диссипации модели; $\{u\}$ – искомый вектор узловых перемещений;

$\frac{\partial^2 u_0}{\partial t^2}$ – двухкомпонентное ускорение основания.

Решение системы дифференциальных уравнений осуществляется методом Ньюмарка [4] с параметрами, обеспечивающими безуслов-

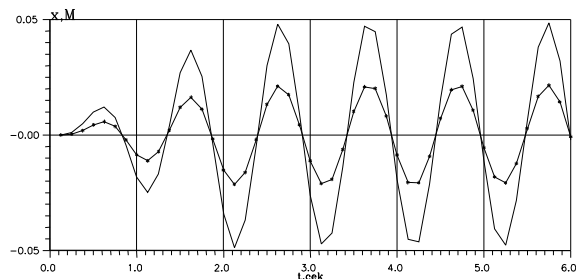
ную сходимость процесса.

Динамические расчеты производились для грунтов, обладающих различными свойствами. Целью расчетов являлось построение зависимости перемещений точек сооружения от времени.

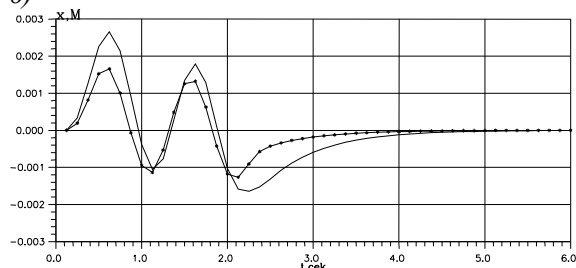
В отсутствии диссипации энергии ($[C] = 0$) система описывает движение упругой плотины без затухания. Этот случай при кратковременном воздействии $T=2$ сек представлен на рис.3-а горизонтальными перемещениями двух точек плотины – на гребне (сплошная линия) и на откосе (линия со звездочками). Эти результаты можно определить как тестовые, подтверждающие достоверность вычислений, а именно - возникновение резонанса при равенстве частоты воздействия и собственной частоты колебаний сооружения. При таком воздействии преобладают горизонтальные колебания плотины, вертикальные же – незначительны, а потому не приводятся. После прекращения воздействия ($t > 2$ с) колебания переходят в разряд установившихся (рис. 3, б) с достигнутой на момент прекращения воздействия амплитудой.

Таким образом, при внешнем воздействии с частотой, равной частоте горизонтальных колебаний сооружения, в сооружении возникают

а) воздействие с частотой $\omega_1 = 1,69 \text{ Гц}$



б)



горизонтальные колебания с амплитудой, линейно увеличивающейся со временем до момента прекращения воздействия (до $T = 2$ с).

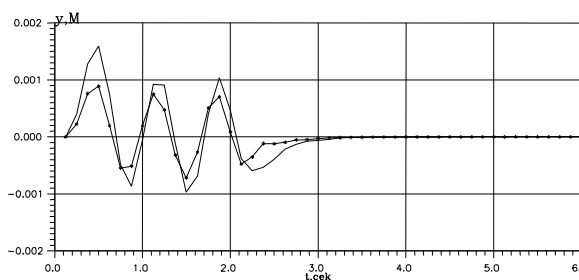
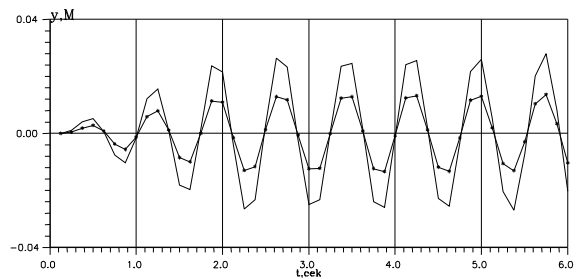
Для описания поглощающих свойств увлажненных грунтов и получения разрешающей системы уравнений, применялась динамическая модель вязкоупругой среды Кельвина-Фойгта, используемая при расчете оснований и гидросооружений из грунтовых материалов на сейсмические воздействия, поскольку она позволяет учитывать поглощение энергии колебаний и зависимость затухания колебаний от частоты

$$\sigma_{ij} = \lambda \theta \delta_{ij} + 2G \varepsilon_{ij} + \lambda' \dot{\theta} \delta_{ij} + 2G' \dot{\varepsilon}_{ij} \quad (6)$$

где σ_{ij} , ε_{ij} - компоненты тензора напряжений и деформаций; λ , G - коэффициенты Ляме; λ' , G' - соответствующие им коэффициенты вязкости среды; $\theta = \frac{1}{3}(\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3)$,

$\dot{\theta} = \frac{1}{3}(\dot{\varepsilon}_1 + \dot{\varepsilon}_2 + \dot{\varepsilon}_3)$ - объемная деформация и ее скорость; δ_{ij} - символ Кронекера.

воздействие с частотой $\omega_2 = 2,4 \text{ Гц}$



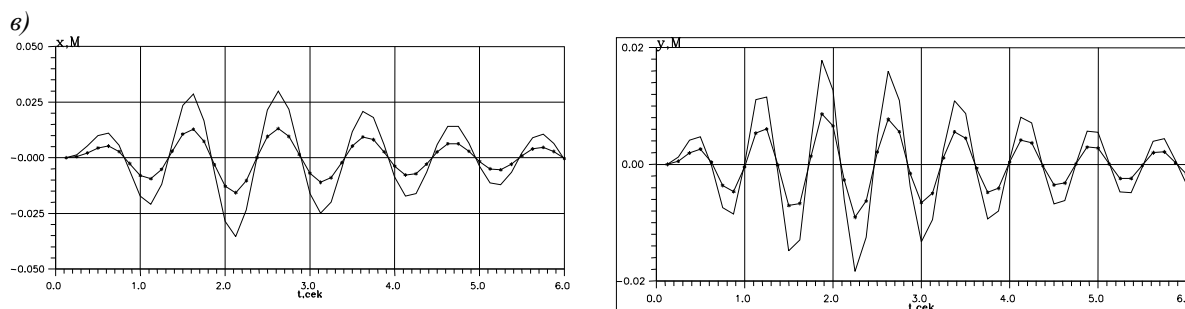


Рис. 3. Горизонтальные (слева) и вертикальные (справа) перемещения точек плотины при двухкомпонентном воздействии с частотой $\omega_1=1,69$ Гц (слева) и с частотой $\omega_2=2,4$ Гц (справа) продолжительностью $T = 2$ с

Использование комплексных модулей $\lambda(i\omega)=\lambda-i\omega\lambda'$ и $G(i\omega)=G-i\omega G'$ позволяет представить динамическую модель Кельвина-Фойгта аналогично закону Гука:

$$\sigma_{ij} = \lambda(i\omega)\theta\delta_{ij} + 2G(i\omega)\varepsilon_{ij} \quad (7)$$

что дает возможность обобщения задач идеальной теории упругости на случай неидеально упругих сред, какой является грунтовая среда плотины. Использование указанной модели в

конечно-элементной дискретизации сооружения приводит к разрешающей системе дифференциальных уравнений

$$[M]\{\ddot{q}\} + \eta[K]\{\dot{q}\} + [K]\{q\} = \{P(t)\} \quad (8)$$

с коэффициентом вязкости $\eta=\lambda'+2G'$

Учитывая $[M]^{-1}[K] = \text{diag}(\omega_i^2)$, получим систему раздельных уравнений

$$\{\ddot{q}\} + \eta \text{diag}(\omega_i^2)\{\dot{q}\} + \text{diag}(\omega_i^2)\{q\} = [M]^{-1}\{P(t)\} \quad (9)$$

Для подбора значения η воспользуемся известными данными [2], согласно которым для коэффициента внутреннего поглощения грунта ψ даются значения $0,2 \leq \psi \leq 0,35$. А учитывая связь коэффициента ψ с коэффициентами трения (коэффициенты при производной перемещений) и частотами (ω_i)

$$\psi = \frac{2\pi\eta_i\omega_i^2}{\omega_i}, \text{ получим } \eta_i = \frac{\psi}{2\pi\omega_i} \quad (10)$$

С учетом диапазона изменения ψ ($0,2 \leq \psi \leq 0,35$) и спектра основных частот ($1 \div 3$ Гц), получим следующие пределы изменения коэффициента η

$$0,006 \leq \eta \leq 0,0175, \quad (11)$$

откуда выберем среднее значение $\eta = 0,01$, используемое в расчетах динамического поведения грунтовой плотины на динамическую нагрузку.

Полученные горизонтальные перемещения точек плотины с учетом вязкого трения при указанном кратковременном воздействии приведены на рис. 3-б. Сравнивая графики на рис. 3-а и рис. 3-б можно увидеть, что учет вязкости грунта почти на порядок снижает амплитуду колебаний, не вызывая резонанса в сооружении. После прекращения воздействия амплитуда быстро затухает, минуя режим свободных колебаний (рис. 3, а, б).

И, наконец, учет диссипации в виде сухого трения сводит решение к системе дифференциальных уравнений –

$$[M]\{\ddot{u}\} + 2\varepsilon[M]\{\dot{u}\} + [K]\{u\} = \{f(t)\} \quad (12)$$

где $\varepsilon = \frac{\delta}{2\pi}\omega$ – удвоенный коэффициент затухания колебаний; δ – логарифмический декремент колебаний; ω – собственная частота колебаний сооружения.

Результаты горизонтальных перемещений тех же точек плотины с учетом сухого трения в грунте – на рис. 3-в. Прекращение воздействия приводит к постепенно затухающим колебаниям – в отличие от вязкоупругого случая, когда колебания прекращаются сразу с прекращением воздействия (рис. 3, в и рис. 3...6). Диссипация энергии в плотине с сухим трением в грунте проявляется в меньшей степени, чем в вязком грунте, с большей амплитудой колебаний в процессе воздействия. Превышение амплитуды горизонтальных колебаний над вертикальными для всех трех грунтов сооружения объясняется проявлением при указанном воздействии колебаний плотины по первой форме, при которой преобладают горизонтальные перемещения точек сечения плотины. Преобладание вертикальных смещений точек сооружения наблюдается при воздействии с частотой $\omega_2=2,4$ Гц, вызывающем колебания сооружения по второй (вертикальной) форме.

На рис. 3 (справа) представлены перемещения тех же точек плотины при двухкомпонентном воздействии с частотой $\omega = \omega_2 = 2,4 \text{ Гц}$, вызывающем вертикальный резонанс в сооружении с упругим грунтом в процессе воздействия и плавное или колебательно-затухающее поведение при учете вязкого или сухого трения в грунте (рис. 3. справа).

Выводы. На основании проведенных исследований динамики грунтовой плотины с различными свойствами грунта при сейсмических воздействиях, вызывающих колебания по основным формам, выявлено

- появление резонанса в плотине с упругим грунтом и переход сооружения в режим установившихся колебаний с прекращением воздействия;
- плавный возврат плотины с увлажненным грунтом к состоянию статического равновесия после прекращения воздействия;
- постепенное затухание колебаний плотины с диссипацией в грунте по сухому трению после прекращения воздействия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ШНК 2.06.11-04. Строительство в сейсмических районах. Гидротехнические сооружения. Госсархитекстрой. Ташкент, 2004. 40 с.
2. Мирсаидов М.М. Теория и методы расчета грунтовых сооружений на прочность и сейсмостойкость. Ташкент: Фан, 2010. 312 с.
3. Мирсаидов М.М., Годованников А.М. Сейсмостойкость сооружений. Ташкент: Узбекистан, 2008. 220 с.
4. Образцов И.П., Савельев Л.М. МКЭ в задачах строительной механики летальных аппаратов. М.: Высшая школа, 1985. 390 с.

*Строкова В.В., д-р техн. наук, проф.,
Сумин А.В., аспирант,
Нелюбова В.В., канд. техн. наук, доц.,
Шапалов Н.А., д-р техн. наук, проф.*

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МОДИФИЦИРОВАННОЕ ВЯЖУЩЕЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА*

s-nsm@mail.ru

В работе показано влияние добавки наноструктурированного модификатора силикатного состава на свойства вяжущих с его использованием. Приведены зависимости кинетики набора прочности, реотехнологические и физико-механические характеристики вяжущего от его состава. Выбраны оптимальные составы и обоснована их эффективность.

Ключевые слова: вяжущее, механоактивация, композиционный, наноструктурированный модификатор, силикатное.

В настоящее время к числу задач, стоящих перед индустрией строительных материалов, одну из ключевых ролей занимает поиск простых в технологическом исполнении и недорогих способов повышения эффективности вяжущих и строительных материалов на их основе, каждый компонент которых играет определенную роль в процессах твердения и структурообразования. Согласно исследованиям достижения указанных задач возможно как за счет получения композиционных вяжущих на основе природных и техногенных компонентов [1, 2], так и за счет использования модификаторов различной природы, в том числе нанодисперсного уровня [3, 4]. При этом использование наномодификаторов позволяет существенно повысить эксплуатационные свойства композитов, а также создает возможность направленного их структурообразования.

Авторами разработано наноструктурированное вяжущее (НВ) на основе сырья различного состава и происхождения. Использование предложенного материала возможно в максимально широком диапазоне композитов строительного назначения не только в качестве основного связующего компонента, но и в качестве активной модифицирующей добавки – наноструктурированного модификатора (НМ). Возможность применения такого кремнезема как эффективного компонента в составе композиционного вяжущего была изучена в работе [5]. Результатом стали принципы повышения эффективности композиционного вяжущего за счет интенсификации процессов гидратации клинкерных материалов, что обусловлено введением высокоактивного кремнеземистого компонента. Однако, автором были использованы высококонцентрированные вяжущие суспензии, технология получения которых лежит в основе синтеза наноструктурированного вяжущего.

Главным отличием двух материалов является комплексная направленная модификация наноструктурированного вяжущего, что позволяет не только повысить технико-эксплуатационные характеристики последнего, но и свойства материалов на его основе.

В работе использовались цемент ЦЕМ I 42,5Н производства ЗАО «Белгородский цемент» и наноструктурированный модификатор на основе кварцевого песка Корочанского месторождения. Эффективность модификатора оценивалась по совокупности свойств вяжущего с его использованием: сроки схватывания, кинетика твердения, прочность при сжатии и изгибе. Модификатор вводился в систему взамен части цемента от 0 до 40 % с шагом 10 % (табл. 1).

Таблица 1

Составы модифицированного вяжущего

№ состава	Количество, %	
	цемент	наноструктурированный модификатор
1	100	–
2	90	10
3	80	20
4	70	30
5	60	40

Отмечено снижение нормальной густоты вяжущего наряду с увеличением содержания модификатора в системе (табл. 2). Вероятным объяснением данного факта служит снижение доли цементной составляющей. Введение модификатора способствует сокращению сроков схватывания вяжущего: в 1,7 при 10-% и в 2 раза при 20-% содержании добавки. Это связано с высокой активностью наноструктурированного модификатора, что приводит к раннему связыванию портландита, формирующегося в процессе гидратации цемента, и, как следствие, образованию первичных гидросиликатов кальция, приводящих к структурообразованию системы. Со-

кращение сроков схватывания является положительным фактом в случае, когда модифицированное вяжущее будет использоваться в материалах, в которых необходимо достижение ранней прочности сырца, в частности, ячеистых бетонах естественного и автоклавного твердения.

К числу важнейших характеристик вяжущих любого состава относятся их реологические особенности. Это особенно важно в случае ячеистых бетонов, когда реология вяжущего может повлиять на процессы поризации, и, как следствие, его теплоизолирующие и прочностные свойства. Реологию модифицированного вяжущего изучали с помощью прибора Rheotest RN

2.1 Центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова (рис. 1).

Таблица 2

**Физико-механические свойства
модифицированного вяжущего**

№ состав	Нормальная густота	Начало схватывания, мин
1	0,26	150
2	0,24	88
3	0,22	80
4	0,19	78
5	0,17	76

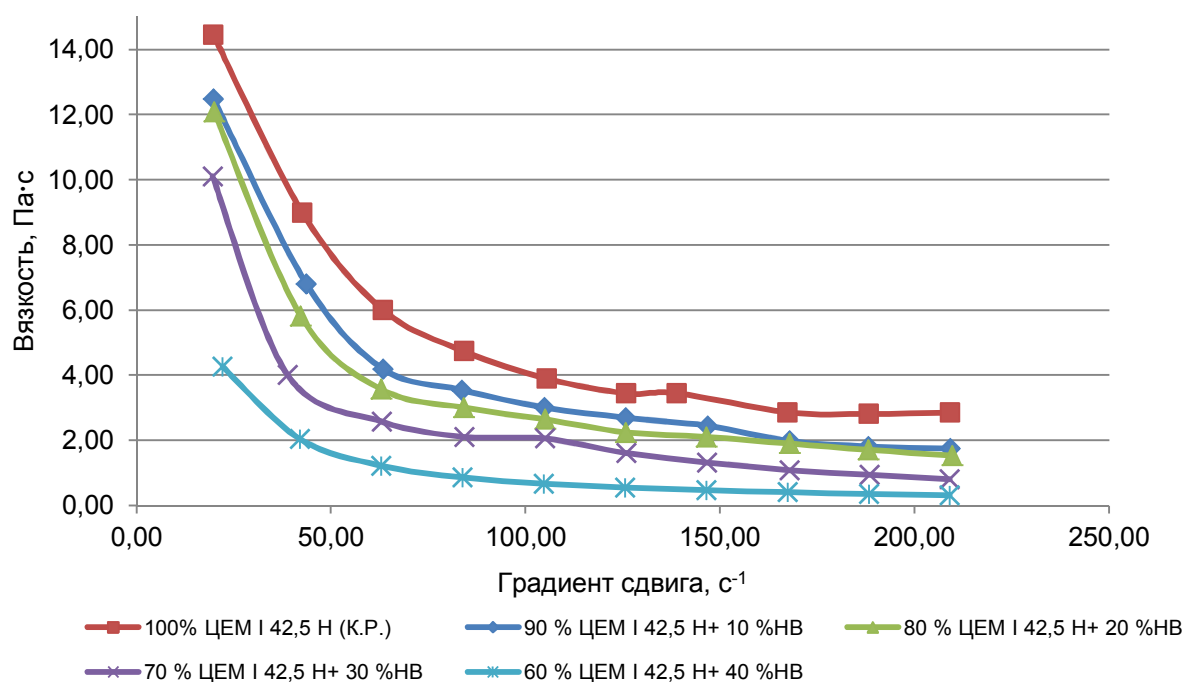


Рис. 1. Реограммы модифицированного вяжущего в зависимости от состава

Как видно, все вяжущие независимо от состава характеризуются типичным для цементных материалов тиксотропным типом течения. При этом кривые имеют схожий характер течения. Однако, введение модификатора снижает начальную вязкость вяжущего. Это обусловлено снижением доли клинкерной составляющей в системе. При затворении цемента водой начинаются первичные процессы гидратации и формирования пространственной структуры материала. Введение НМ до 20 % практически не меняет качественно и количественно реологические характеристики вяжущего за счет связывания активного вещества модификатора и портландита цемента, что приводит к образованию коагуляционных структур в объеме материала. При увеличении содержания модификатора в системе наряду с сокращением цемента наблюдается дефицит компонента, способного к формированию объемной структуры, что и отмеча-

ется снижением вязкости в 3,5 раза при максимальном содержании НМ.

Прочностные характеристики вяжущего с использованием НМ подтверждают эффективность его применения (рис. 2).

При введении наноструктурированного модификатора до 20 % повышает прочностные свойства вяжущего. Дальнейшее увеличение содержания НМ в системе приводит к падению прочности по сравнению с контрольным составом на 30 %. Это связано с высоким содержанием тонкой фракции в материале, а также высокой активностью модификатора, что приводит к изменению процессов гидратации вяжущего.

Необходимо отметить, что согласно ГОСТ 24211–2008 «Добавки для бетонов и строительных растворов», существует понятие «критерия эффективности добавки» – Величина показателя (или показателей) основного эффекта действия, характеризующая эффективность добавки. В

случае добавок, регулирующих свойства бетонов, одним из таких критериев является увеличение прочности бетонов и растворов в проектном возрасте на 20 % и более (конкретный критерий выставляется согласно классу или назначению добавки). Согласно приведенным данным, введение 20 % НМ взамен цемента в состав

модифицированного вяжущего способствует повышению прочности более чем на 30 %, что свидетельствует о высокой эффективности наноструктурированного модификатора. На основании вышеизложенного оптимальным выбран состав с содержанием наноструктурированного модификатора в количестве 20 %.

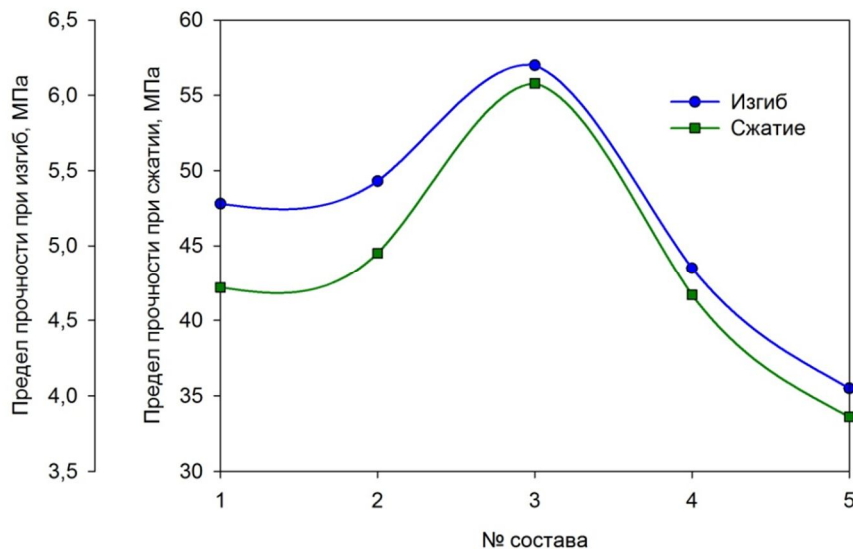


Рис. 2. Зависимости пределов прочности при сжатии и изгибе модифицированного вяжущего от его состава

Для формирования оптимальной структуры композитов на основе цементных вяжущих имеет значение не только их конечная прочность, но и кинетика ее набора. Согласно полученным данным (рис. 3), набор прочности модифицированного и контрольного вяжущих происходит аналогично. Главным отличием является вели-

чина прочности. Так, в случае модифицированного вяжущего уже на первые сутки твердения наблюдается превышение прочности в 1,7 раза по сравнению с контрольным составом. Далее разница несколько сокращается и к 28 суткам прирост прочности составляет около 30 %.

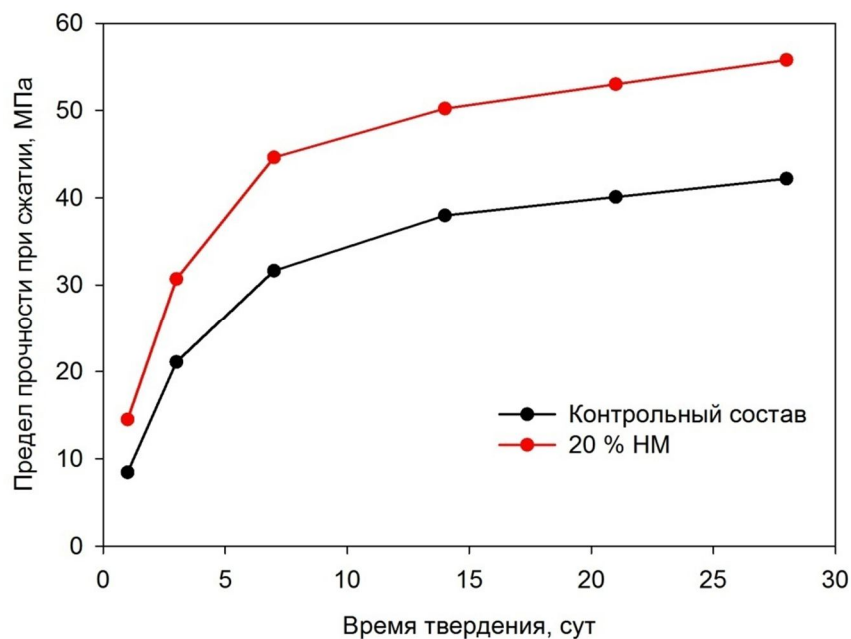


Рис. 3. Кинетика твердения вяжущих в зависимости от состава

Таки образом, в работе показана возможность использования наноструктурированного вяжущего силикатного состава для получения

модифицированного вяжущего на основе цемента и доказана его эффективность. Использование наноструктурированного модификатора позво-

ляет существенно повысить прочностные свойства вяжущего с его использованием, а также оптимизировать реотехнологические характеристики. Все это в совокупности позволит получать эффективные материалы различной структуры и способа твердения на основе модифицированного вяжущего.

**Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ, договор № 14-33-50495/14.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вишневская Я.Ю., Лесовик В.С., Алфимова Н.И. Энергоемкость процессов синтеза композиционных вяжущих в зависимости от генезиса кремнеземсодержащего компонента // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2011. №3. С. 53–56.
2. Трунов П.В., Алфимова Н.И., Вишневская Я.Ю., Евтушенко Е.И. Влияние способа помола на энергоемкость изготовления и качественные характеристики композиционных вяжущих // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2012. №4. С. 37–39.
3. Мирошников Е.В., Строкова В.В., Череватова А.В., Павленко Н.В. Наноструктурированное перлитовое вяжущее и пенобетон на его основе // Строительные материалы. 2010. № 9. С. 105.
4. Лесовик В.С., Володченко А.Н. Долговечность безавтоклавных силикатных материалов на основе природного наноразмерного сырья // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2011. №2. С. 6–11.
5. Лесовик В.С., Потапов В.В., Алфимова Н.И., Ивашова О.В. Повышение эффективности вяжущих за счет использования наномодификаторов // Строительные материалы. 2011. № 12. С. 60–62.

Василенко Н.А., канд. арх., арх.
ООО «Дом и Ко»,
Крохмаль Д.Е., магистрант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ТИПЫ БАНКОВСКИХ ОБЪЕКТОВ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ

dom.i.k@mail.ru

Экономическое развитие страны, глобализация, современный прогресс в области телекоммуникаций, новые технологии создают среду для развития банковской сферы на качественно новом уровне. Происходит естественный процесс развития уже, казалось бы, устоявшихся банковских технологий, меняется типология банковских объектов, возникают новые концептуальные и функциональные решения. В статье показано, что современным концептуальным разработкам и внедрению пилотных проектов предшествуют междисциплинарные научные исследования на уровне управления и администрирования банковских объектов. С позиций системной методологии сформулирован подход к исследованиям банковских архитектурных объектов, приведена системная трактовка их типов по уровням иерархии и некоторые аспекты формирования их функционально-планировочной структуры. В ходе исследований предложены типологические дефиниции банковских объектов в соответствии с их ранжированием по функционально-территориальным уровням и уровням управления архитектурно-градостроительной деятельностью.

Ключевые слова: банковские объекты, системные свойства архитектурных объектов, системные методы исследования архитектурных систем, банковские системы, типология банковских объектов.

Введение. Новое проектирование банковских объектов находится в области творческого поиска, экспериментирования, разработки новых концепций и руководств, исследований, направленных на разработку научных принципов проектирования банков. Разработка типологии зданий и сооружений нового поколения, способствующих развитию человеческого потенциала с учетом новейших результатов развития науки и техники, является одним из приоритетных направлений развития фундаментальных научных исследований отраслевого уровня, предлагаемых РААСН к включению в перечень приоритетных направлений и критических технологий Российской Федерации. Планировочным аспектам формирования зданий банков, их типологии посвящен ряд работ [1, 2, 3]. Однако в настоящее время появляется необходимость в уточнении типологии и таксономии банковских объектов, разработке целостного, современного нормативного документа, действующего на всей территории России, и проектные рекомендации для банковских объектов разного уровня иерархии. Это определяет актуальность данной темы и необходимость научного обоснования современных тенденций развития банковского проектирования. Необходимым является разработка функционально-планировочных приемов, которые можно использовать в основе проектных решений различных форматов банковских объектов. Они могут быть использованы в качестве основы для нововведений системного характера

при разработке и внедрении программ модернизации конкретных банков.

Методология. Системный метод исследования архитектурных систем позволяет трактовать объекты банковской архитектуры как иерархическую систему, рассматривающую их типологию по функционально-территориальным уровням системы, уровням управления и масштабам архитектурно-градостроительной деятельности с иерархическим подходом к принятию решений (от высшего уровня системы к низшему).

Основная часть. На основе авторских архитектурно-проектных разработок, выполненных с участием ООО «Дом и Ко» в составе:

- Стандарты оформления внутренних структурных подразделений региональных филиалов ОАО «Россельхозбанк» (2012 г) [4, 5];
- Руководства Банка «Открытие» (ОАО) по организации, оформлению и оснащению офисов продаж форматов Флагманский, Бизнес и Эконом (2013 г);
- решений архитектурного оформления операционных офисов КБ «РЭБ» (ЗАО) - «Росэнергобанк»;
- разработки проектной документации на ремонт помещений под размещение дополнительных офисов ряда российских банков (ОАО «БИНБАНК» [6], филиалов ОАО «АБ «РОССИЯ», дополнительных офисов ОАО «МИНБ», ОАО «ОТП Банк», «ВТБ 24» (ПАО), ООО КБ «ИнвестСоцБанк», офисов продаж и пересчетно-кассового узла ОАО Банк

«Северный морской путь» [7], ОАО «Сбербанк России» и др.), а также анализа опыта проектных и прикладных разработок, маркетинговой документации, выполненной применительно к современным российским и зарубежным банкам, позволяет сделать вывод о том, что в области планирования и проектно-прикладных разработок банковских систем ведутся методологические исследования, включающие в себя:

1. Изучение (аудит), разработка журнала технических требований проекта на административном уровне.

2. Научно-творческие исследования на уровне управления и администрирования (программа повышения эффективности банка, включающая основные положения, рекомендации обязательные требования к сети объектов данного банка) с привлечением маркетологов, специалистов по управлению персоналом, экономгеографов, социологов и др. специалистов.

3. Концептуальные разработки стандартов (руководств) на основе программы повышения эффективности банка.

4. Разработка пилотных (экспериментальных) проектов.

5. Реализация пилотных проектов.

6. Экспертиза (оценка) пилотных проектов как промежуточного звена в процессе общего внедрения концепции.

7. Преобразование пилотных проектов с внесением корректировок в концепцию банка с целью внедрения отклонений от концептуальных стандартов.

Современные концептуальные разработки стандартов (далее – концепции) банковских филиалов представляют собой, как правило, совокупность рекомендаций (Brand Book, Branch Book), включающих в себя:

- типологию форматов территориальных подразделений банка (данный документ определяет виды (типы) стандартов территориальных подразделений банка и общие требования к ним, выполненные на основе программы повышения эффективности банка);

- руководств по планировочной организации и функциональному зонированию для различных форматов обслуживания для каждой категории офисов продаж;

- рекомендации по комплектации и описанию элементов мебели, применяемой в различных форматах банка;

- рекомендации по оснащению подразделений банка элементами навигации;

- рекомендации по оснащению подразделений банка элементами маркетинговой коммуникаций (рекламно-информационными материалами);

- рекомендации по оформлению экстерьера офисов продаж типовых форматов;

- рекомендации по применению отделочных материалов в интерьере и экстерьере офисов продаж типовых форматов;

- рекомендации по применению специализированного банковского оборудования;

- а также руководство по применению фирменного стиля банка (Brand Book).

Уточнение типологии банковских архитектурных объектов позволит выявить их функциональное наполнение и принадлежность объекта проектирования тому или иному уровню иерархии банковской системы и архитектурно-градостроительной системы в целом. В Российской Федерации можно выделить следующие типологические дефиниции банковских подразделений по разделению функций финансовых операций: 1) штаб-квартира банка; 2) центральный (головной) банк; 3) филиалы; 4) дополнительные офисы; 5) операционные офисы; 6) операционные кассы вне кассового узла; 7) представительства; 8) отделения (кредитно-кассовые офисы).

Банки по основным признакам деятельности классифицируют [2]:

- по организационно-правовой форме: а) акционерные; б) паевые;

- по направлению деятельности: а) универсальные; б) специализированные;

- по функциональной специализации: а) инвестиционные; б) коммерческие; в) инновационные; г) сберегательные; д) ипотечные;

- по масштабу деятельности: а) крупные; б) средние; в) малые;

- по структурной организации: а) с филиалами и отделениями; б) безфилиальные;

- по структуре капитала: а) дифференциальные; б) однопрофильные.

Приложение разработанных системных функциональных моделей [8...10] к исследованиям банковских объектов архитектурной среды позволяет уточнить и формализовать их функциональную и пространственную структуру, начиная с архитектурных объектов нижнего уровня иерархии – «внутреннее /внешнее пространство зданий, объектов транспортной инфраструктуры», и кончая объектами систем расселения – районной планировки, объектов федерального и межгосударственных уровней. На данном этапе исследования представляется возможным предложить ряд типологических единиц объектов банковской архитектуры. В таблице 1 представлена принципиальная иерархическая структура объектов банковской деятельности, – от верхнего, основополагающего до нижнего, элементарного уровня.

Таблица 1

Иерархические уровни объектов банковского проектирования

Уровни иерархии системы		Объекты градостроительной деятельности	Типы банковских объектов
Управления	Функционально-территориальные		
0. МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ / ПЛАНЕТАРНЫЙ	VII. Межгосударственный (мировая банковская система)	<ul style="list-style-type: none"> • Научные и научно-творческие разработки 	- Мировые финансовые центры
	VI. Страна в целом (государство) (банковская система государства)	<ul style="list-style-type: none"> • Территория планетарного масштаба 	
I. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ	VI. Страна в целом (государство) (банковская система государства)	<ul style="list-style-type: none"> • Территория страны в государственных границах 	<ul style="list-style-type: none"> - Международные финансовые центры; - штаб-квартира банка; - центральный (головной) банк
	V. Область и другие субъекты Федерации (областная /краевая/ банковская система)	<ul style="list-style-type: none"> • Территория страны в государственных границах 	
II. РЕГИОНАЛЬНЫЙ	V. Область и другие субъекты Федерации (областная /краевая/ банковская система)	<ul style="list-style-type: none"> • Территория области в административных границах 	<ul style="list-style-type: none"> - Отделения ЦБ РФ - Отделения СБ РФ - Банковские комплексы; - филиалы банков; - представительства; - крупные отделения
III. МЕСТНЫЙ	IV. Город (городская банковская система)	<ul style="list-style-type: none"> • Территория района в административных границах 	<ul style="list-style-type: none"> - филиалы банков; - дополнительные офисы; - операционные офисы; - операционные кассы вне кассового узла; - крупные и специализированные отделения (кредитно-кассовые офисы)
	III. Жилой район (банковская система жилого района)	<ul style="list-style-type: none"> • Территория жилого района в установленных границах 	<ul style="list-style-type: none"> - дополнительные офисы; - операционные офисы; - операционные кассы вне кассового узла; - средние отделения (кредитно-кассовые офисы)
	II. Здание, группа зданий	<ul style="list-style-type: none"> • Территория банковского объекта 	<ul style="list-style-type: none"> - дополнительные офисы - операционные офисы; - операционные кассы; вне кассового узла; - малые отделения
	I. Внутреннее/ внешнее пространство здания, объектов транспортной инфраструктуры	<ul style="list-style-type: none"> • Территория объекта банковских услуг 	<ul style="list-style-type: none"> - малая точка обслуживания клиентов; - точка автоматизированных продаж банковских услуг

Выводы. Приложение системной методологической концепции к сфере банковской деятельности указывает на то, что развитие, функциональная специализация объектов банковской архитектуры зависят от принятых решений на региональном и федеральном уровнях управления. Каждый из банковских объектов, независимо от его уровня иерархии, включает в себя элементы («подсистемы») производственного, рекреационного и коммуникационного назначения, обслуживающие основную – бытовую («социнфраструктурную») функцию данного объекта. Иначе говоря, в объектах банковской архитектуры наряду с бытовой функцией (кредитно-финансовые операции), неизбежно присутствуют и реализуются все остальные системообразующие процессы с параметрами, необходимыми для обеспечения основной функции объекта.

В планировочных решениях объектов местного уровня иерархии системы (см. табл. 1), – филиалов, дополнительных и операционных офисов, операционных касс вне кассового узла, представительств, отделениях (кредитно-кассовых офисах), малых точках обслуживания клиентов) применяется функциональное зонирование с использованием планировочных модулей. В ряде руководств имеется раздел, дающий рекомендации по приемам модульного подхода, расстановке модулей, входящих в состав планировочных зон подразделений банка, а также описание их составляющих. Анализ планировочных решений типовых офисов продаж показывает, что для современных банковских объектов характерно применение приема «открытого пространства» с минимумом отдельных помещений, перегородок.

При зонировании пространства офисов продаж любого уровня соблюдаются условия удобства для клиентов и обеспечения функциональности для работников банка. Это достигается путём применения компактного планировочного решения во всех форматах офисов продаж, чёткого зонирования внутреннего пространства на следующие основные зоны: самообслуживания; приветствия и навигации; ожидания для клиентов, консультирования и продаж для физических и юридических лиц, операционно-кассового обслуживания физических лиц, операционно-кассового обслуживания юридических лиц, консультирования и продаж для физических лиц, обслуживания малого бизнеса, комнаты переговоров, кассовая, административная и служебная зоны.

Наилучшими функциональными качествами обладают планировочные решения объектов мест-

ного уровня, предусматривающие объединение в единый компактный укрепленный узел помещений операционной и кассовой зон, а также разделение пространств по обслуживанию физических и юридических лиц.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гельфонд А. Л. Особенности формирования архитектуры зданий и комплексов банков: дис. ... канд. архитектуры: 18.00.02. 1996. 131 с.
2. Шахова И. Е. Архитектурно-планировочные принципы формирования зданий банков: дис. ... канд. архитектуры: 18.00.02. М., 2002. 252 с.
3. LIU Hanlin. BANK ARCHITECTURE. – Published by Profession Design Press Co., Ltd. Liaoning Science & Technology Publishing House 2011. 267 p.
4. Стандарты оформления внутренних структурных подразделений региональных филиалов ОАО «Россельхозбанк»: Бранч Бук : утв. решением Комитета по работе с филиалами ОАО «Россельхозбанк» (протокол от 31.10.2012 № 28). – М., ОАО «Россельхозбанк», 2012. 254 с.
5. Севрюкова Е.А. Разработка брендбука компании [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mydomik.ru/ru/portfolio/detail/96/> (дата обращения: 20.01.2015).
6. Игнатосян С.С. Проектное решение дополнительного офиса ОАО «БИНБАНК» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mydomik.ru/ru/portfolio/detail/106/> (дата обращения: 20.01.2015).
7. Непокрытых А.В. Банковское учреждение с автостоянкой ОАО Банк «Северный морской путь» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mydomik.ru/ru/portfolio/detail/104/> (дата обращения: 20.01.2015).
8. Лаврик Г.И., Василенко Н.А. Ландшафт города как один из системообразующих факторов оздоровления населения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2008. № 1. С. 34–41.
9. Василенко Н.А., Криволапова О.В. Эффективные методы решения исследовательских и проектных задач в архитектурно-градостроительной деятельности // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2010. № 4. С. 61–66.
10. Лаврик Г.И. Методологические основы районной планировки. Введение в демоэкологию: учеб. для вузов. Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. 117 с.

Шановалов Н.Н., аспирант,
Калатози В.В., канд. техн. наук, доц.,
Юракова Т.Г., канд. техн. наук, доц.,
Яковлев О.А., доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ВЯЖУЩИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННОГО АЛЮМОСИЛИКАТНОГО СЫРЬЯ

alfimovan@mail.ru

В настоящее время композиционные вяжущие являются одним из перспективных материалов использования, которых способствует не только сокращению клинкерной составляющей в бетоне, но и, в некоторых случаях, приданию специальных свойств конечным изделиям. На данный момент разработана широкая номенклатура композиционных вяжущих, где в качестве кремнеземистого компонента используется сырье как природного, так и техногенного происхождения. В связи с чем, была проведена работа по подбору состава композиционных вяжущих с использованием отходов производства керамзитового гравия. Установлено, что вяжущие с 30% содержанием исследуемого сырья и 0,4 % суперпластификатора отличаются наибольшими показателями активности, при этом наиболее благоприятными условиями твердения является тепловая обработка.

Ключевые слова: композиционные вяжущие, отходы производства керамзита, тепловлажностная обработка.

Введение. На базе Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова имеется целый ряд научных исследований, направленных на разработку композиционных вяжущих (КВ) и широкой номенклатуры изделий на их основе [1...28]. При этом в качестве кремнеземистого компонента для КВ используется сырье как природного [2, 20, 28 и др.], так и техногенного происхождения [1, 3...19, 21...27 и др.], что способствует комплексному использованию сырьевых ресурсов, позволяет решать экологическую проблему, связанную с накоплением вторичных ресурсов, а также способствует снижению себестоимости конечных изделий.

В связи с чем, целью данной работы являлось разработка композиционных вяжущих с использованием отходов производства керамзитового гравия (керамзитовая пыль), которые ранее были с успехом использованы для изготовления мелкоштучных прессованных изделий автотканного твердения [29, 30].

Методика. Изготовление композиционных вяжущих осуществлялось путем совместного помола компонентов в лабораторной шаровой мельнице до удельной поверхности порядка 500 м²/кг.

Для подбора состава композиционных вяжущих использовался метод математического планирования эксперимента. Математическая обработка производилась с применением программы SigmaPlot.

Основная часть. В качестве факторов варьирования при оптимизации состава композиционного вяжущего были приняты: количество керамзитовой пыли (30...50 % от массы КВ),

расход суперпластификатора Sika ViscoCrete 125 powder (0,3...0,5 % от массы КВ) (табл. 1). В связи с тем, что на заводах жбк в основном для ускорения твердения применяют ТВО, определялась активность композиционных вяжущих твердевших в нормальных условиях в течение 28 суток и прошедших гидротермальную обработку по режиму: 2 + 3 + 6 + 3 при температуре изотермической выдержки 85°C.

Таблица 1

Условия планирования эксперимента

Факторы		Уровни варьирования			Интервал варьирования
натуральный вид	кодированный вид	-1	0	1	
Керамзитовая пыль, % от массы	X ₁	30	40	50	10
Sika ViscoCrete 125 powder, % от массы КВ	X ₂	0,4	0,5	0,6	0,1

Все составы КВ проектировались с условием равной подвижности.

Выбор факторов и параметров оптимизации производился исходя из технологической и экономической целесообразности. Варьирование расходов суперпластификатора преследовало цель выявления их минимального количества, обеспечивающего получение материала с требуемыми характеристиками.

Выходным параметром для подбора оптимального состава служила прочность на сжатие (рис. 1, 2).

Анализ, полученных результатов показал, что максимальные значения активности наблюдаются у образцов с содержанием керамзитовой пыли – 30 % суперпластификатора – 0,4 % от КВ

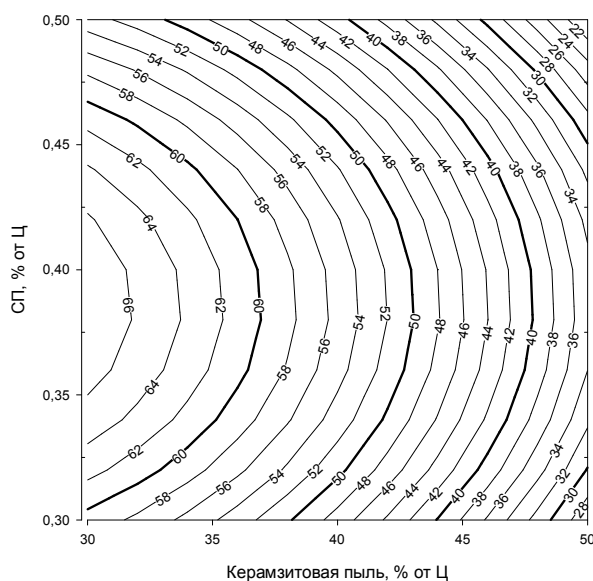


Рис. 1. Зависимости прочности на сжатие композиционных вяжущих, твердеющих в гидротермальных условиях

при этом наблюдается увеличение активности вяжущего в сравнении с портландцементом, на котором оно было изготовлено на 35 %.

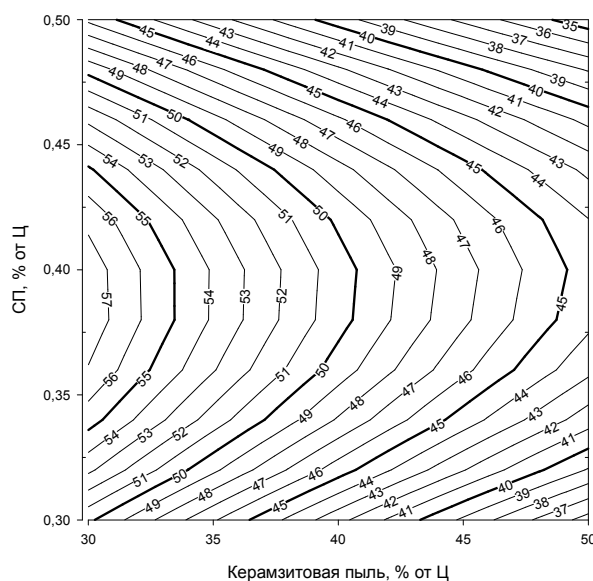


Рис. 2. Зависимость прочности на сжатие композиционного вяжущего, твердеющего в нормальных условиях

С целью определения эффективности разработанных композиционных вяжущих с использованием отходов производства керамзита было проведено сопоставление их активностей с активностью портландцемента на котором они были изготовлены (рис. 3, 4).

Из полученных диаграмм видно, что ТМЦ-70, ТМЦ-60 по значению активности пре-

восходят цемент на 35 и 15 % соответственно. При этом для данного вида композиционных вяжущих наиболее приемлемыми условиями твердения является гидротермальная обработка при температуре изотермической выдержки 85°C, это является не мало важным в связи с тем на заводах для ускорения твердения используется ТВО.

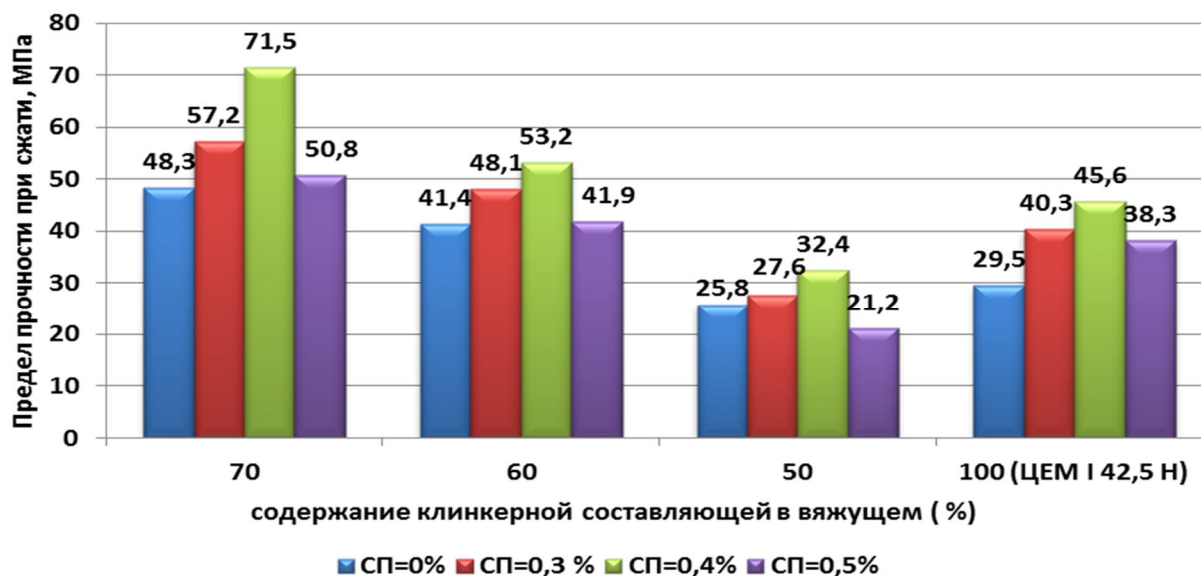


Рис. 2. Активность КВ и ЦЕМ I 42,5 Н прошедших ТВО (2 + 3 + 6 + 2, $T_{из} = 85^{\circ}\text{C}$)

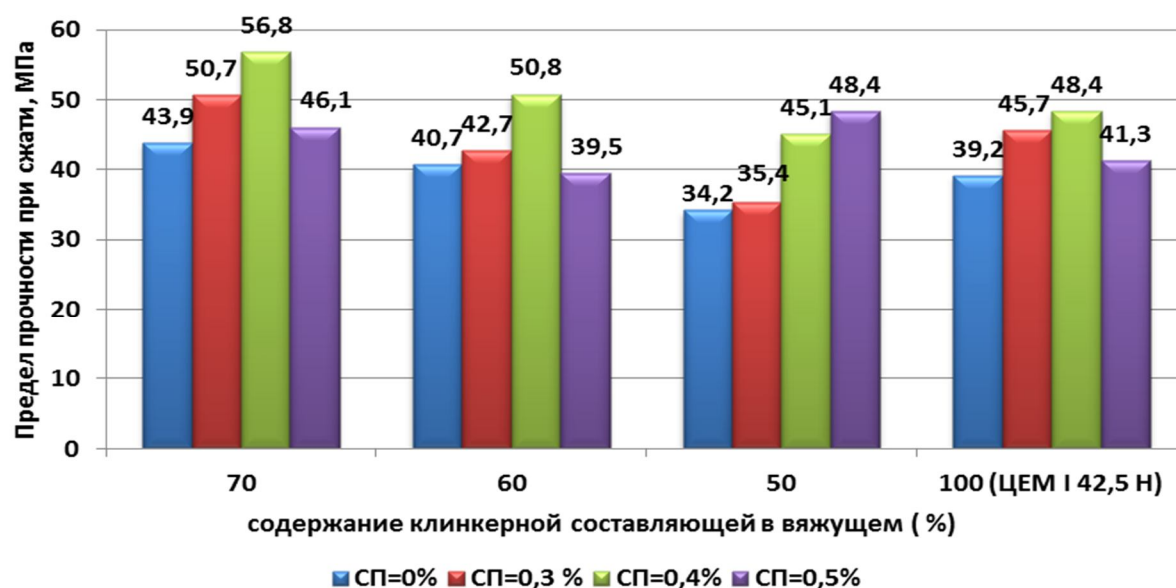


Рис. 4. Активность КВ и ЦЕМ I 42,5 Н твердеющих при нормальных условиях

Анализ сопоставления ДТА ТМЦ-70 на керамзитовой пыли с рентгенограммами ТМЦ-70 на песке Вольского месторождения (взятого за эталлон) и цементного камня выявили снижение эндоэффекта при температуре 400...500°C соот-

ветствующего дегидратации порталндита в случае использования в качестве кремнеземистого компонента отходов производства керамзита (рис. 5), что свидетельствует а ее большей активности.

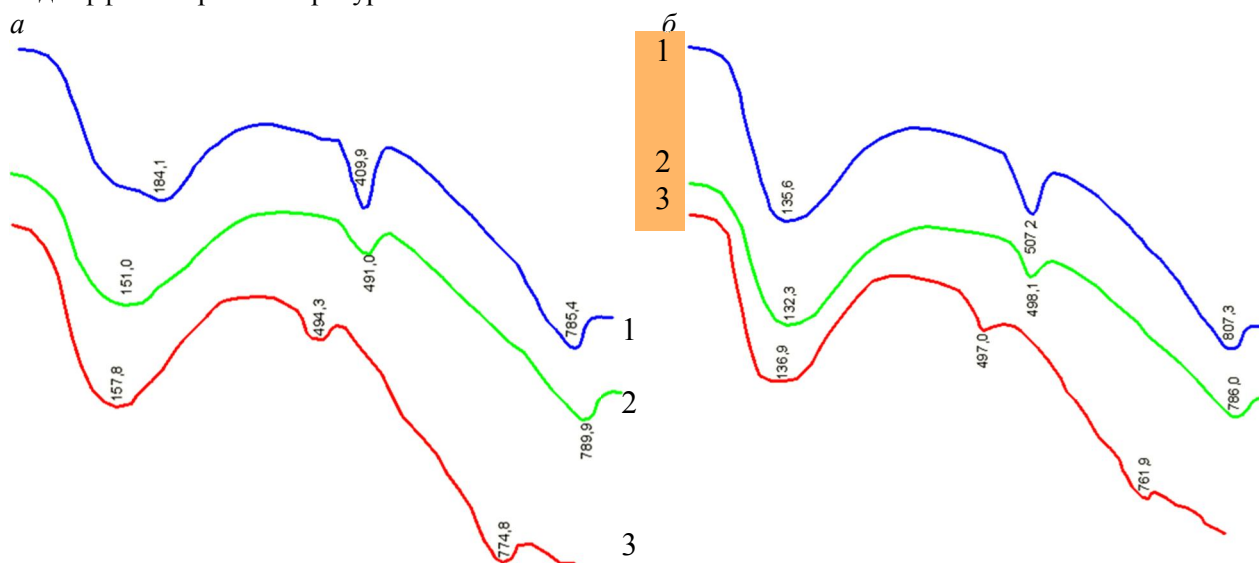


Рис.5. Рентгенограммы вяжущих:

а – твердеющие в нормальных условиях; *а* – ТВО 85 °С;
 1 – ЦЕМ I 42,5 Н; 2 – ТМЦ-70 с использование песка Вольского месторождения;
 3 – ТМЦ-70 с использование керамзитовой пыли

Необходимо отметить что на ДТА ТМЦ-70 с отходов производства керамзита, твердеющих в условиях тепловой обработке при температуре 85°C наблюдается снижение эндоэффекта в сравнении с КВ, набравших прочность в естественных условиях, что свидетельствует об активации керамзитовой пыли при повышении температуры.

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование керамзитовой пыли в качестве компонента композиционного вяжущего является целесообразным.

При этом оптимальным составом КВ с наибольшими показателями активности, по данным полученным из номограмм является состав с содержанием минерального компонента 30 %

от массы КВ и суперпластификатора Sika ViscoCrete 125 powder – 0,4 % от КВ, а благоприятными условиями твердения – ТВО.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Lesovik V. S., Alfimova N. I. Savin A. V., Ginzburg A. V., Shapovalov N. N. Assessment of passivating properties of composite binder relative to reinforcing steel // World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 24. № 12. С. 1691–1695.
2. Строкова В. В., Алфимова Н. И., Наваретте Велос Ф. А., Шейченко М.С. Перспективы использования вулканического песка Эквадора для производства мелкозернистых бетонов // Строительные материалы. 2009 № 2. С. 32–33.
3. Лесовик В.С., Сулейманова Л.А., Кара К. А. Энергоэффективные газобетоны бетоны на композиционных вяжущих для монолитного строительства // Известия вузов. Строительство. 2012. №3. С. 10–20.
4. Клюев С.В. Высококачественный фибробетон для монолитного строительства // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. Т. 11. Ч.2. С. 29–32.
5. Тяжелонагруженные полы на основе мелкозернистых фибробетонов / С.В. Клюев, А.В. Клюев, Д.М. Сопин, А.В. Нетребенко, С.А. Казлитин // Инженерно-строительный журнал. 2013. №3. С. 7–14.
6. Клюев С.В. Высокопрочный мелкозернистый фибробетон на техногенном сырье и композиционных вяжущих с использованием нанодисперсного порошка // Бетон и железобетон. 2014. №4. С. 14–16.
7. Клюев С.В. Высокопрочный сталефибробетон на техногенных песках КМА // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2013. № 11. С. 38–39.
8. Клюев С.В., Лесовик Р.В., Клюев А.В. Фибробетон на техногенном песке КМА и композиционные вяжущие для промышленного и гражданского строительства: монография. Белгород. Изд-во БГТУ. 124 с.
9. Клюев А.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В., Пикалова Е.К. К вопросу применения техногенных песков для производства мелкозернистого фибробетона // Сборник научных трудов Sword. 2014. Т 19. №1. С. 32–34.
10. Клюев С.В. Разработка дисперсно-армированного мелкозернистого бетона на основе техногенного песка и композиционного вяжущего // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. Т. 11. Ч.2. С. 27–29.
11. К проблеме использования техногенных песков Курской магнитной аномалии для производства мелкозернистого фибробетона и изделий на его основе / Р.В. Лесовик, С.В. Клюев, А.В. Клюев, А.В. Нетребенко // Промышленное и гражданское строительство. 2014. №12. С. 45 – 48.
12. Кара К.А. Газобетоны на композиционных вяжущих для монолитного строительства: автореф. ... канд. техн. наук. Белгород, 2011. 25 с.
13. Кара К.А., Шорстов Р.А., Сулейманов К.А. Реология газобетонных смесей на композиционных вяжущих с использованием техногенных песков // Сб. докл. «Научно-технологические инновации» XXI научные чтения. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.
14. Сулейманова Л.А., Кара К.А. Оптимизация состава неавтоклавного газобетона на композиционном вяжущем // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. №2. С. 28–30.
15. Сулейманова Л.А., Кара К.А. Газобетоны на композиционных вяжущих для монолитного строительства. Белгород, 2011. 150 с.
16. Лесовик Р.В., Алфимова Н.И., Ковтун М.Н. Стеновые камни из мелкозернистого бетона на основе техногенного сырья // Известия вузов. Строительство. 2007. №11. С. 46–49.
17. Курбатов В.Л., Лесовик Р.В., Комарова Н.Д., Алфимова Н.И., Ковтун М.Н. Стеновые блоки из мелкозернистого бетона на основе техногенного песка Северного Кавказа // Строительные материалы. 2006. № 11. С. 87–89.
18. Лесовик Р.В., Алфимова Н.И., Ковтун М.Н., Ластовецкий А.Н. О возможности использования техногенных песков в качестве сырья для производства строительных материалов* // Региональная архитектура и строительство. 2008. №2. С. 10–15.
19. Лесовик В.С., Савин А.В., Алфимова Н.И. Степень гидратации композиционных вяжущих как фактор коррозии арматуры в бетоне // Известия вузов. Строительство. 2013. №1. С. 28–33.
20. Лесовик В.С., Савин А.В., Алфимова Н.И., Гинзбург А.В. Оценка защитных свойств бетонов на композиционных вяжущих по отношению к стальной арматуре // Строительные материалы. 2013. №7. С. 56–58.
21. Алфимова Н.И., Вишневская Я.Ю., Трунов П.В. Оптимизация условий твердения композиционных вяжущих : монография. Германия: Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. 2012. 97 с.
22. Алфимова Н.И., Вишневская Я.Ю., Трунов П.В. Композиционные вяжущие и изделия с использованием техногенного сырья: монография. Saarbrücken. Изд-во LAP. 2013. 127 с.

22. Пат. 2385301 Российская Федерация, МПК С 04В 7/02 С. Композиционное вяжущее / Лесовик В.С., Хархардин А.Н., Вишневская Я.Ю., Алфимова Н.И., Шейченко М.С., Трунов П.В. // заявитель и патентообладатель Белг. гос. тех. универ. им. В.Г. Шухова № 2009109034/03; заявл. 11.03.2009; опубл. 27.03.10, Бюл. №9 (П.ч.) 4 с.

23. Alfimova N.I., Sheychenko M.S., Karatsura S.V., Yakovlev E.A., Kolomatskiy A.S., Shapovalov N.N. Features of application of high-mg technogenic raw materials as a component of composite binders // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. Т. 5. № 5. С. 1586-1591.

24. Лесовик В.С., Алфимова Н.И., Вишневская Я.Ю., Савин А.В. Влияние гидротермальной обработки и давления на структурообразование композиционных вяжущих // Технологии бетонов. 2013. № 10. С. 38–39.

25. Лесовик Р.В., Топчиев А.И., Агеева М.С., Ковтун М.Н., Алфимова Н.И., Гринев А.П. Пути повышения эффективности мелкозернистого бетона // Строительные материалы оборудование, технологии XXI века. 2007. №7. С. 16–17.

26. Алфимова Н.И., Лесовик В.С., Савин А.В., Шадский Е.Е. Перспективы применения

композиционных вяжущих при производстве железобетонных изделий // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. №5 (88). С 95-99.

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

28. Алфимова Н.И., Строкова В.В., Наваретте Велос Ф.А. Мелкозернистые бетоны на основе вулканического сырья: монография. Германия: Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. 2014. 94 с.

29. Строкова В.В., Алфимова Н.И., Черкасов В.С., Шаповалов Н.Н. Прессованные материалы автоклавного твердения с использованием отходов производства керамзита // Строительные материалы. 2012. № 3. С. 14–15.

30. Алфимова Н.И., Шаповалов Н.Н. Материалы автоклавного твердения с использованием техногенного алюмосиликатного // Фундаментальные исследования. 2013. № 6 (ч. 3). С. 525–529.

Баранов Е.В., канд. техн. наук, доц.,
Шелковникова Т.И., канд. техн. наук, доц.,
Дудина Н.В., магистрант

Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЬЮНКТУРЫ РЫНКА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРИМЕРЕ МИНЕРАЛОВАТНЫХ ПЛИТ И ПЕНОПОЛИСТИРОЛА

baranov.evg@mail.ru

В статье рассмотрена конъюнктура рынка теплоизоляционных материалов, выявлены основные свойства теплоизоляционных материалов, имеющих приоритетное значение для потребителя, произведен сравнительный анализ однотипных теплоизоляционных материалов различных торговых марок между собой и с требованиями нормативной документации, а так же произведена оценка конкурентоспособности различных представителей теплоизоляционных материалов.

Ключевые слова: энергосбережение, теплоизоляционные материалы, минеральная вата, пенополистирол, оценка конкурентоспособности теплоизоляционных материалов.

Энергосбережение при проектировании и эксплуатации жилых зданий является одной из приоритетных задач экономики любой страны. Необходимость в рациональном использовании тепловой энергии в последнее время превратилась в актуальную техническую и экономическую задачу из-за существенного удорожания теплоносителей. В современных условиях задача строителя заключается в переходе на проектирование, строительство, реконструкцию и модернизацию гражданских зданий с энергосберегающими наружными стенами, удовлетворяющими всем предъявляемым к ним требованиям и способствующими созданию рациональных строительных конструкций. В связи с этим, в промышленном и гражданском строительстве все большее значение приобретают теплоизоляционные материалы, способные эффективно выполнять свои функции по сбережению энергетических ресурсов, затрачиваемых на создание и поддержание необходимого температурного режима в помещениях [1,2]. Рынок этих материалов постоянно расширяется, появляются теплоизоляционные материалы с новыми названиями и под новыми брендами, выполняющие, в принципе, одну и ту же функцию - сохранение теплоты в жилых зданиях и помещениях.

В связи с этим целесообразно:

- установить насколько традиционные стеновые материалы не удовлетворяют существующим

требованиям по термическому сопротивлению;

- изучить конъюнктуру рынка теплоизоляционных материалов и выявить материалы, представляющих наибольший интерес;

- выявить основные свойства теплоизоляционных материалов, имеющих приоритетное значение для потребителя;

- произвести сравнительный анализ свойств однотипных теплоизоляционных материалов различных торговых марок между собой и с требованиями нормативной документации, а так же, произвести оценку конкурентоспособности различных представителей теплоизоляционных материалов, выполняющих функции энергосбережения зданий и сооружений.

На основании СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», СНиП 23-01-99** «Строительная климатология» рассчитано требуемое сопротивление теплопередаче наружных ограждений и значение термического сопротивления стены для Воронежской области, установлена необходимая толщина однослойных стен с использованием наиболее распространенных стеновых материалов, таких как кирпич керамический и силикатный, керамзитобетон, газобетон. Свойства стеновых материалов и необходимая толщина стены из этих материалов (исходя из требований термического сопротивления стены) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика стеновых материалов

№	Характеристики	Керамзитобетон	Кирпич керамический пустотелый	Кирпич силикатный полнотелый	Кирпич силикатный пустотелый	Газосиликат
1	Средняя плотность, кг/м ³	1000	1400	1800	1400	300-600
2	Теплопроводность, Вт/м°С	0,41	0,58	0,76	0,64	0,11-0,16
3	Толщина стены, м	1,189	1,682	2,2	1,856	0,319-0,464

Таким образом, расчетом подтверждено, что использование однослойных ограждающих конструкций без дополнительной теплоизоляции является неэффективным или малоэффективным.

Анализ конъюнктуры рынка теплоизоляционных материалов позволил выявить, что несмотря на огромное количество теплоизоляционных материалов, российский рынок представлен, в основном, двумя видами теплоизоляционных материалов: изделия из минеральной ваты (неорганический теплоизоляционный материал) и пенополистирол (органический теплоизоляционный материал).

Для сопоставления однотипных теплоизоляционных материалов различных торговых марок между собой на первом этапе маркетинговых исследований выполнено сравнение физико-механических свойств минераловатных плит различных торговых марок между собой и с требованиями нормативной документации.

Проведенный сравнительный анализ основных свойств минераловатных плит ряда производителей (торговых марок «URSA», «Изорок», «ROCKWOOL», «Термостепс», «АКСИ» («ТехноНИКОЛЬ»)) [2...4] показал, что все представленные фирмы в качестве основного сырья используют магматические горные породы базальтовой группы и карбонатные породы (до 25 %), в качестве связующего используются синтетические смолы и гидрофобизирующие добавки, обеспечивающие изделиям эффективные водоотталкивающие свойства. По качеству физико-механических показателей минераловатные плиты сопоставимы и удовлетворяют требованиям ГОСТ. По стоимости все представленные изделия находятся в одной ценовой категории. По теплопроводности немного лучшими показатели обладают изделия фирмы «Изорок» (Россия). Несмотря на это теплоизоляционные материалы ООО «URSA ЕВРАЗИЯ» занимают лидирующие позиции на российском рынке (18,6 %), что обусловлено, по-видимому, брендом компании. Бренд «URSA» пользуется большой популярностью и доверием у покупателей и поставщиков минераловатных изделий, что вызывает активный спрос и обеспечивает высокие объемы продаж.

По аналогии с минераловатными плитами проведен сравнительный анализа физико-механических свойств пенополистирола крупнейших фирм, выпускающих изделия под разными торговыми марками, между собой и с требованиями ГОСТ.

Анализ основных физико-механических свойств пенополистирола фирм «Мосстрой-31», «КНАУФ-Пенопласт», ООО «ДАУ КЕМИКАЛ», «ТЕПЛО-ИЗОЛСЕРВИС», «ИЗОТЕХ» показал,

что по основным показателям пенополистирол данных фирм достаточно высокого качества [3...4]. Свойства пенополистирола указанных производителей отвечают требованиям ГОСТа, при этом пенополистирол фирмы «ИЗОТЕХ» занимает наиболее выгодное положение по теплопроводности. По ценовому показателю изделий данных фирм находятся в одной ценовой категории. Однако, на российском рынке теплоизоляционных материалов наиболее известными фирмами являются «КНАУФ-Пенопласт» и «Мосстрой-31», следовательно, можно предположить, что пенополистирол данных производителей пользуется большой популярностью у покупателей и поставщиков, так же как и у потребителей минераловатных плит, в связи с брендами фирм, что вызывает активный спрос и продажи.

В результате маркетинговых исследований были сформированы наиболее значимые потребительские свойства минераловатных плит и пенополистирола. Для выделения потребительских свойств теплоизоляционных материалов и определения их весомости использовался метод экспертных оценок, который проводился в два этапа.

На первом этапе была разработана анкета, в которой экспертам предлагалось рассмотреть представленный перечень потребительских свойств теплоизоляционных материалов, применяемых в жилищном строительстве, представляющих наибольший интерес для потребителя, и внести в него при необходимости свои коррективы (дополнить перечень, изменить формулировку, исключить из перечня). Первоначальный перечень потребительских свойств, представленный экспертам, состоял из 10 показателей: водопоглощение, средняя плотность, теплопроводность, долговечность, горючесть, экологичность, форма и габаритные размеры материала (плиты, рулоны и т.д.), допустимая температура применения, прочность при сжатии, органическая / неорганическая основа теплоизоляционного материала.

Из 10 предложенных свойств эксперты выделили 5, представляющих наибольший интерес для потребителя: теплопроводность, долговечность (срок службы), горючесть, экологичность, толщина теплоизоляционного слоя материала.

На втором этапе проводилась оценка весомости выделенных свойств. Для этого разрабатывали анкету состоящую из 5 свойств выделенных экспертами. Экспертам предлагалось произвести ранжирование (оценить значимость для потребителя) обозначенных свойств теплоизоляционных материалов, применяемых в жилищном строительстве, по 5-ти бальной шкале

(наиболее значимому свойству соответствует самый высокий балл). В данном опросе использовали бальную шкалу, увеличивающуюся от 1 балла до более высокого балла, соответствующего количеству выделенных свойств. Самому значимому для потребителя свойству присваивается наивысший балл (эксперты предупреждены, что количество баллов при оценке различных свойств не должно повторяться). В опросе участвовали 12 экспертов, результаты опроса представлены в таблице 2.

Для оценки конкурентоспособности первоначально находили комплексный показатель качества по продуктам-конкурентам

$$K_{oj} = \sum_{i=1}^n (M_i \times k_{ij}), \quad (1)$$

где M_i – коэффициент весомости i – того показателя потребительских свойств продукта; k_{ij} – единичный (по одному свойству) показатель качества j –того продукта–конкурента.

Расчёт коэффициентов весомости показателей потребительских свойств продукции опирается на данные опроса экспертов. Результаты расчёта представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты расчёта коэффициента весомости показателей потребительских свойств теплоизоляционных материалов

Наименование показателей потребительских свойств	Значение бальной оценки М по экспертам												Средний коэффициент весомости	Общая сумма средних коэффициентов весомости	Коэффициент весомости для каждого показателя
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Теплопроводность	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	14,98	0,33
Долговечность	3	1	4	2	2	4	4	3	2	4	2	3	2,83		0,19
Горючесть	2	4	2	1	1	3	3	2	4	1	3	2	2,33		0,16
Экологичность	1	3	3	4	3	2	1	4	3	3	4	1	2,66		0,18
Толщина слоя теплоизоляционного материала	4	2	1	3	4	1	2	1	1	2	1	4	2,16		0,14

Таким образом, наиболее значимым показателем для теплоизоляционных материалов эксперты выделили теплопроводность (коэффициент весомости 0,33), далее следуют в порядке убывания значимости долговечность (коэффициент весомости 0,19), экологичность (коэффициент весомости 0,18), горючесть (коэффициент весомости 0,16) и толщина слоя теплоизоляционного материала (коэффициент весомости 0,14).

Затем, рассчитывали единичные показатели качества минераловатных плит и пенополистирола. Для этого изначально выбиралась база сравнения и формировалась таблица, в которой указываются показатели оценки минеральной ваты и пенополистирола. Базой для сравнения может быть либо лучший показатель из уже существующих на строительном рынке, либо более совершенный образец, появление которого ожидается в скором будущем, либо некоторый абстрактный эталон. В качестве эталона нами принят абстрактный продукт, обладающий наилучшими значениями показателей из всех продуктов-конкурентов.

Бальная оценка показателей была сформирована в следующем виде:

- долговечность у минераловатных плит составляет примерно 50 лет, а у пенополистирола намного меньше, - 30 лет.

- для оценки свойств горючести воспользовались 3-х бальной шкалой, в которой 3- горючие, 2 - слабо горючие, 1 - не горючие. Минеральная вата не горит - это соответствует в нашей шкале 1. Пенополистирол горит - это 3.

- экологичность оценивали аналогично горючести, где 3- экологически чистый материал, 2 - менее экологически чистый материал, 1 - не экологически чистый материал; получаем: у минеральной ваты - 3, у пенополистирола - 1.

- при использовании в качестве ограждающих конструкций кирпичной кладки из полного силикатного кирпича с теплопроводностью $\lambda = 0,76 \text{ Вт/м}^0\text{С}$ и толщиной 0,51 м, необходимая толщина теплоизоляционного слоя составляет для минераловатных плит 0,11 м; для пенополистирола 0,09 м.

- значения теплопроводности минераловатных изделий и пенополистирола взяты на основании ГОСТов как усредненное значение для различных марок и внесены в таблицу 3.

Таблица 3

**Результаты сравнения показателей потребительских свойств
минераловатных плит и пенополистирола**

Наименование показателей потребительских свойств	Значение показателей продуктов-конкурентов		Значение показателей продукта-эталона
	минераловатных плит	пенополистирол	
Теплопроводность, Вт/м°C	0,05	0,04	0,04
Долговечность, года	50	30	50
Горючесть	1	3	1
Экологичность	3	1	3
Толщина слоя теплоизоляционного материала, м	0,11	0,09	0,09
Цена теплоизоляционного материала необходимого для утепления 1м ² стены	296,23	322,84	296,23

После анализа свойств минераловатных плит и пенополистирола, выявлены значения показателей продукта-эталона и для каждого j – того продукта-конкурента по всем показателям (P_{ij}) рассчитан единичный показатель качества (k_{ij}) (табл. 4).

Для случая когда при увеличении значения показателя повышается качество продукции:

$$k_{ij} = P_{ij} / P_i^{\text{эт}}, \quad (2)$$

Для случая, когда качество продукта улучшается при уменьшении значения показателя (например, коэффициент теплопроводности).

$$k_{ij} = P_i^{\text{эт}} / P_{ij}, \quad (3)$$

при этом, $P_i^{\text{эт}}$ – значение i – того показателя эталона, а P_{ij} – значение i – того показателя сравниваемого j –того продукта.

Подставив значения коэффициентов весо-мости и единичных показателей качества в

формулу (1), определили комплексный показатель качества по каждому продукту конкуренту (K_{oj}) (табл. 4).

Далее рассчитывали относительные показатели конкурентоспособности (Π_{kj}), сравниваемых продуктов-конкурентов. Расчёт основан на сопоставлении комплексного показателя качества j – того продукта-конкурента с относительным показателем его отпускной цены (Π_{oj}) :

$$\Pi_{kj} = K_{oj} / \Pi_{oj}, \quad (4)$$

где Π_{oj} – относительный показатель отпускной цены продукта, рассчитываемый отношением цены j – того продукта (Π_j) к цене продукта-эталона ($\Pi^{\text{эт}}$).

Очевидно, что чем выше значение Π_{kj} , тем более конкурентоспособным является продукт на данном рынке. Основные результаты оценки конкурентоспособности минераловатных плит и пенополистирола представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Результаты оценки конкурентоспособности минераловатных плит
и пенополистирола**

Наименование показателя	Значение показателей продуктов-конкурентов	
	минераловатные плиты	пенополистирол
Единичный показатель качества (k_{ij}) по свойствам		
Теплопроводность	0,8	1
Долговечность	1	0,6
Горючесть	1	0,33
Экологичность	1	0,33
Толщина слоя теплоизоляционного материала	0,82	1
Относительный показатель цены, (Π_{oj})	1	1,09
Комплексный показатель качества (K_{oi})	0,9	0,683
Относительный показатель конкурентоспособности продукции (Π_{oi})	0,9	0,632

В результате маркетинговых исследований установлено, что при выборе теплоизоляционного материала наибольший интерес для потребителя представляют следующие показатели: теплопроводность, долговечность (срок службы), горючесть, экологичность, толщина теплоизоляционного слоя материала. На основе полу-

ченных данных и проведённого анализа потребительских свойств минераловатных плит и пенополистирола установлено, что минераловатные плиты наиболее конкурентоспособны, так как относительный показатель конкурентоспособности у них выше. Комплексный показатель качества для минераловатных плит составляет

0,9, пенополистирола 0,683. Относительный показатель конкурентоспособности для минераловатных плит составляет 0,9, для пенополистирола 0,632. Эти данные подтверждаются также активным использованием в настоящее время минеральной ваты и изделий из нее в жилищном строительстве, поэтому объем использования минераловатных плит выше, чем у пенополистирола.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Курбатов В.Л. Повышение эффективности энергосбережения совершенствованием теплозащиты наружных стен зданий // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2004. № 3. С. 46-47.
2. Лесовик В.С., Алфимова Н.И. Технология изоляционных строительных материалов и изделий. Белгород: Изд. БГТУ, 2010. 296 с.
3. Кочергин С.М. Теплоизоляция. Материалы, конструкции, технологии: справочное пособие. М.: Изд. Стройинформ, 2008. 440 с.
4. Жуков А.Д. Изоляция. Материалы и технологии: справочник. М.: Изд. ООО «Стройинформ», 2005. 659 с.
5. Асаул А.Н. Маркетинговые аспекты деятельности строительной организации // Маркетинг. 2002. № 1. С. 139-140.

Лукутцова Н.П., д-р техн. наук, проф.,
Постникова О.А., аспирант,
Пыкин А.А., канд. техн. наук, доц.,
Ласман И.А., канд. техн. наук, доц.
Солодухина М.Ю., студент
Бондаренко Е.А., студент

Брянская государственная инженерно-технологическая академия
Сулейманова Л.А., д-р техн. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОДИСПЕРСНОГО ДИОКСИДА ТИТАНА В ФОТОКАТАЛИЗЕ

leshkin22@rambler.ru

Представлены результаты коагуляционной устойчивости дисперсий на основе диоксида титана, полученные путем ультразвуковой обработки в различных дисперсных средах. Проведен анализ фотокаталитической активности наночастиц TiO_2 .

Ключевые слова: диоксид титана, наночастицы, фотокатализ, коагуляция, ультразвуковая обработка, пигмент, олеат натрия, органический растворитель.

Введение. Быстрый рост потребления диоксида титана на рынке стройиндустрии связан с изучением его фотокаталитических свойств для очистки воды и воздуха. Как известно, диоксид титана может находиться в виде трех минералов: анатаз, рутил, брукит, причем фотокаталитические свойства наноразмерного TiO в форме анатаза принято считать лучшими. Это связано с более высоким положением уровня Ферми, способности адсорбировать кислород и высокой степени гидроксирования [1, 2].

Нанодисперсные частицы диоксида титана под действием ультрафиолетового излучения способствуют самоочищению материалов, за счет разложения органических соединений. В связи с острой экологической ситуацией, сложившейся в мире, многие страны уделяют большое внимание развитию технологии фотокаталитической очистки с одновременной дезинфекцией на катализаторах из нанокристаллического диоксида титана [3].

Анализ научной литературы позволил утверждать, что порошок нанодисперсного TiO_2 , способного генерировать под действием УФ излучения, должен быть диспергирован в соответствующем растворителе и смешан с другими добавками, улучшающими его коагулятивную устойчивость и адгезию к используемому покрытию.

К основному методу получения фотоактивных наночастиц пигмента относятся - допирование, т.е. введение двух или более примесей катионного, анионного и смешанного типа. Допирование TiO_2 осуществляется преимущественно неметаллическими присадками (N, C, S, B, P) под действием высоких температур, что может привести к изменению его кристаллической решетки и снижению фотоактивности.

Существует такие методы получения, как модифицирование частиц диоксида титана готового нанопорошка путем химической обработки, что влечет за собой высокие энергозатраты и сложность технологического процесса; получение электровзрывного порошка диоксида титана путем электрического взрыва титанового проводника в атмосфере аргона, содержащей кислород [4, 2].

Целью работы является получения наночастиц диоксида титана путем ультразвуковой обработки пигментного порошка диоксида титана и анализ коагулятивной устойчивости полученной дисперсии.

Материалы и методика. Для получения нанодисперсной добавки применялись следующие материалы: пигментный порошок диоксида титана. Растровая электронная микроскопия показала, что порошок содержит частицы размером от 20 нм до 3 мкм (рис. 1).

По данным химического анализа, в порошке содержится 71 % (по массе) титана Ti и около 29 % кислорода O (рис. 2).

В качестве стабилизатора использовался олеат натрия с насыпной плотностью 0,25 г/см³, содержанием олеата натрия более 90 % и свободного NaOH - 0,3 %. Дисперсионной средой для получения суспензии служили вода и этиловый спирт, соответствующий ГОСТ 5964 -93.

Ультразвуковая обработка пигментного порошка диоксида титана в жидких средах осуществлялась в активаторе ванного типа при температуре (20±2) °С при частоте ультразвука 35 кГц.

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

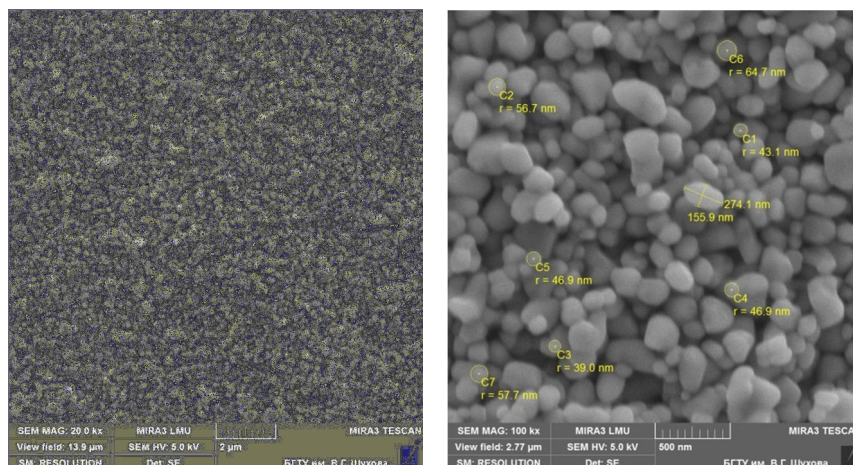


Рис. 1. Морфология частиц пигментного порошка диоксида титана

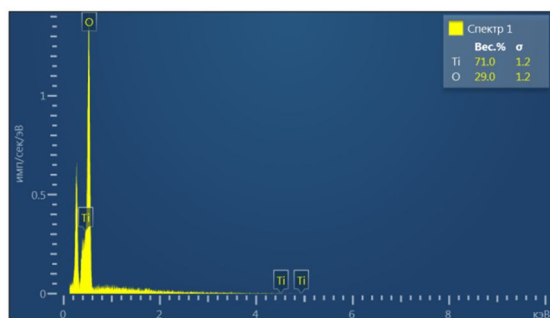


Рис. 2. Поэлементный химический состав пигментного порошка диоксида титана

Основная часть. Установлено, что ультразвуковое диспергирование (УЗД) способствует измельчению частиц пигментного порошка диоксида титана в среде этилового спирта. Ультразвуковая обработка в течение 10 минут приводит к получению наночастиц TiO_2 средний диаметр которых 163 нм в диапазоне от 44 до 224 нм, полидисперсность при этом достигает 14,4 % (рис. 3 а).

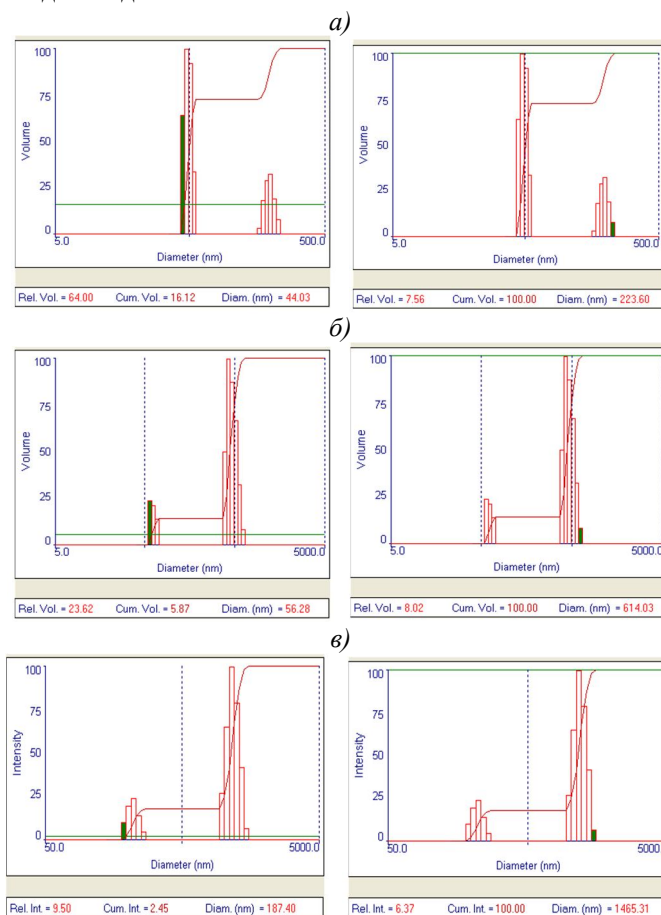


Рис. 3. Распределение по размерам частиц диоксида титана в среде этилового спирта после ультразвукового диспергирования: а – 10 мин УЗД; б – 20 мин УЗД; в – 30 мин УЗД

При увеличении времени ультразвука равного 20 мин средний диаметр частиц твердой фазы увеличивается до 433 нм в интервале от 56 нм до 614 нм с полидисперсностью 31 % (рис. 3, б).

В процессе изучения гистограмм распределения наночастиц диоксида титана в среде этилового спирта выявлено, что ультразвуковая кавитация выполняемая в течение 30 мин способствует измельчению частиц твердой фазы, средний диаметр которых составляет 731 нм в диапазоне от 187 до 1465 нм с полидисперсностью 32 % (рис. 3, в).

Из структурной формулы используемого органического растворителя видно, что этиловый спирт имеет ОН⁻ группу «не защищенную» другими молекулами, которая имеет электрон-

ную плотность α^- и является активной молекулой, которая не позволяет частицам TiO₂ образовывать агрегаты (рис. 4).

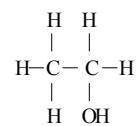


Рис. 4. Структурная формула этилового спирта

Изучив размерность частиц диоксида титана полученной суспензии в возрасте 5 и 7 суток в среде этилового спирта (рис. 5), установлено, что средний диаметр частиц со временем увеличивается с 163 до 897 нм, расположенный в интервале твердой фазы от 475 до 2884 нм и с 163 до 2123 нм, в диапазоне от 337,75 до 3673,86 нм.

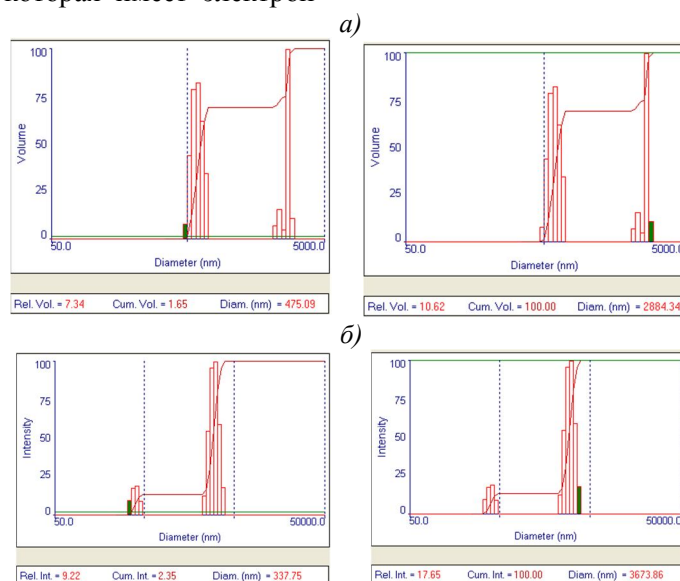


Рис. 5. Распределение по размерам частиц диоксида титана в среде этилового спирта после ультразвукового диспергирования в течение 10 мин: а – в 5 суточном возрасте; б – в 7 суточном возрасте

Из представленных данных следует, что стойкость при хранении суспензии составляет трое суток при наличии в ней минимальной размерности твердой фазы. При повторном диспергировании пигмента частицы вновь приобретают свой минимальный размер.

Исследования, проводимые на кафедре "Производство строительных конструкций" ФГБОУ ВПО "Брянская государственная инженерно-технологическая академия" по изучению нанодисперсного диоксида титана и его фотокаталитических свойств, показали перспективность полученных результатов. Это относится в первую очередь к суспензии следующего состава: дисперсионная среда - вода, дисперсная фаза - пигментный порошок диоксида титана; стабилизирующий компонент - олеат натрия, таким образом полученная дисперсия является наибо-

лее устойчивой к процессам седиментации по сравнению с выше описанной и имеет срок хранения более 30 суток.

Для установления эффективности применения нанодисперсного диоксида титана в фотокатализе, наночастицы TiO₂, стабилизированные олеатом натрия, методом набрызгивания наносили на специально подготовленную поверхность мелкозернистого бетона. По истечении 3 часов на образовавшуюся пленку разливали органический краситель и выдерживали в течение 30-45 минут, чтобы он полностью адсорбировался на поверхности нанодисперсного диоксида титана. Размер пятна составил 17 мм.

Пленки подвергали действию УФ света в течение 6 часов с интенсивностью 65 Вт/м². Повторное измерение размера пятна показало, что оно уменьшилось до 14 мм.

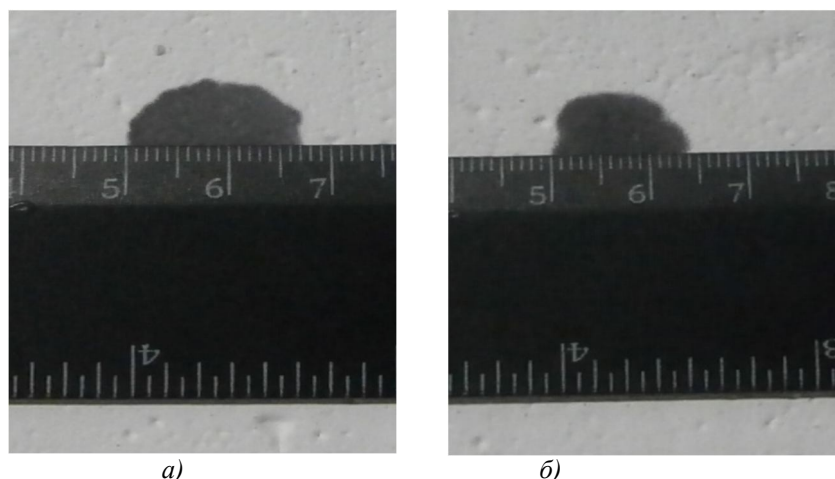


Рис. 6. Пятно органического растворителя на поверхности МЗБ с наночастицами диоксида титана:
а – до воздействия УФ света; б – после воздействия УФ света

Следовательно, нанодисперсные частицы диоксида титана, находящиеся на поверхности мелкозернистого бетона (МЗБ) способствуют эффекту самоочищения (Рис.6).

Выводы. В ходе исследований, установлено, что ультразвуковая обработка способствует измельчению диоксида титана до 44 нм в органическом растворителе, в качестве которого использовался этиловый спирт, однако данная дисперсия является не стабильной и при нанесении на поверхность строительных конгломератов распределяется неравномерно. Установлен эффект самоочищения при использовании суспензии диоксида титана с размером частиц 44 нм на специально подготовленной поверхности мелкозернистого бетона. Исследования в данном направлении будут продолжены.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Lin H. Size dependency of nanocrystalline TiO on its optical property and photocatalytic reac-

tivity exemplified by 2-chlorophenol // *Applied Catalysis B: Environmental*. 2006. Vol. 68. P. 1-11.

2. Воронова Г.А. Перспективы применения электровзрывного порошка диоксида титана в фотокатализе // *Известия Томского политехнического университета*. 2009. №3. Том 314. С. 41 -45.

3. Степанов А.Ю., Сотникова Л.В., Владимиров А.А., Дягилев Д.В., Ларичев Т.А., Пугачев В.М., Титов Ф.В. Синтез и исследование фотокаталитических свойств материалов на основе TiO₂ // *Вестник КемГУ*. 2013. №2 (54). Т-1. С. 249-255.

4. Оболенская Л.Н., Доморошина Е.Н., Савинкина Е.В., Кузьмичева Г.М. Получение, характеристика и фотокаталитические свойства наноразмерного анатаза, модифицированного марганцем // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 1-3. С. 796-801.

Меркулов С.И., член-корр. РААСН, д-р техн. наук, проф.
Курский государственный университет

ЖИВУЧЕСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И КОНСТРУКТИВНЫХ СИСТЕМ

mersi.dom@yandex.ru

Рассматриваются подходы к решению проблемы обеспечения живучести строительных конструкций и конструктивных систем при проектировании зданий и сооружений. Приведен обзор некоторых исследований по оценке живучести конструкций. Приведены подходы к предотвращению прогрессирующего обрушения здания и сооружения. Приведены некоторые результаты анализа расчеты живучести железобетонных конструкций и конструктивных систем.

Ключевые слова: железобетонные конструкции, конструктивные системы, хрупкое разрушение, прогрессирующее разрушение, живучесть.

В последние годы обозначился интерес к проблеме живучести зданий и сооружений. Во многих отраслях техники сформированы методы и модели оценки живучести сложных систем. Как правило, под живучестью понимают способность системы сохранять заданные параметры при воздействии внешних факторов катастрофического характера. При этом в результате такого воздействия на весь объект или на отдельный элемент возможно снижение эксплуатационных параметров в пределах допустимых значений. В [1] живучесть определена как свойство объекта противостоять развитию критических отказов из дефектов и повреждений при установленной системе технического обслуживания, или свойство объекта сохранять ограниченную работоспособность при воздействиях, не предусмотренных условиями эксплуатации, или свойство объекта сохранять ограниченную работоспособность при наличии повреждений определенного вида или при отказе некоторых компонентов.

Применительно к строительным объектам нормативными документами определена надежность объекта, в общепринятой терминологии, как свойство сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, которые требуют функции объекта в заданных условиях и режимах эксплуатации [1, 2]. Надежность строительного объекта поддерживается обеспечением долговечности и безотказности. При проектировании строительных объектов действующими сводами правил обеспечиваются параметры прочности, жесткости, устойчивости. В настоящее время в связи с участвовавшими разрушительными природными и техногенными катастрофами возрастает актуальность экспериментально-теоретических исследований и обоснования конструктивной безопасности и живучести объектов, снижения рисков.

В строительной науке определены проблемы живучести зданий и сооружений и направле-

ния их решения, формируется терминология по данной тематике, так как в нормативных документах пока отсутствуют понятия и определения по вопросу живучести. С 1970-х годов, когда был впервые предложен термин «прогрессирующее обрушение», к сегодняшнему времени сложилось определение этого термина. В Стандарте [2] дано определение прогрессирующему обрушению как последовательному (цепному) разрушению несущих строительных конструкций и оснований, приводящему к обрушению всего сооружения или его частей вследствие начального локального повреждения. В [3] предложено под живучестью конструкций понимать свойство конструкции сохранять общую несущую способность при локальных разрушениях, вызванных природными и техногенными воздействиями, по крайней мере, в течение некоторого времени.

В настоящее время исследования живучести конструктивных систем выполняются по двум направлениям. К первому направлению относятся исследования, связывающие живучесть системы с сопротивлением прогрессирующему разрушению (обрушению) при аварийном воздействии, приведшем к разрушению элемента системы. В [4] рассмотрено прогрессирующее обрушение по отношению к локальному разрушению отдельного конструктивного элемента, вызвавшему цепное обрушение, выделяют прогрессирующее обрушение и непропорциональное обрушение. Прогрессирующее обрушение определено как внезапное разрушение, независимо от причины, приведшее к перераспределению усилий и последующему разрушению других элементов до нового состояния равновесия, при котором часть конструктивной системы или все здание будут обрушены. При непропорциональном обрушении область прогрессирующего обрушения превышает допустимые размеры, установленные нормативными документами. Таким образом, при проектировании объектов нормируются расчетные ситуации с

ограниченными областями локальных разрушений. В соответствии с [5, 6] зона локального разрушения несущих конструкций ограничивается площадью 80 квадратных метров на одном этаже, и уровень начального обрушения ограничивается одним верхним или нижним этажом. Аналогичные ограничения зон локального разрушения установлены в европейских нормах [7], зона локальных разрушений ограничивается площадью 70 квадратных метров или 15% для каждого из двух смежных этажей при удалении наружной колонны. В нормах США [8] при удалении наружного элемента локальные разрушения перекрытия выше удаленного элемента ограничены площадью 70 квадратных метров или 15% от общей площади перекрытия, при удалении же внутреннего элемента нормативные значения удваиваются.

В исследованиях, относящихся ко второму направлению, причиной прогрессирующего разрушения системы рассматривают отказ одной из несущих конструкций вследствие деградационных процессов, как старение, коррозия и другие. В исследования [9, 10] предложено для развития теории живучести строительных конструкций принять принцип энтропийности процессов накопления средового повреждения, кинетику коррозии нагруженного железобетонного элемента от локального повреждения к лавинообразному разрушению. На конструктивную систему здания оказываю влияние коррозионные повреждения железобетонных конструкций в результате длительной эксплуатации в агрессивных условиях. Коррозионные повреждения приводят к снижению силового сопротивления и жесткости конструкции, к развитию больших деформаций и трещин.

К настоящему времени сформированы определенные подходы и методы оценки возможного прогрессирующего обрушения, способы защиты зданий и сооружений [5, 6, 11...14]. Сформулирована общая методология снижения рисков прогрессирующих разрушений зданий и сооружений [13, 15], основные положения которой следующие:

- предупреждение или полное исключение организационными методами возможности аварийного воздействия;
- уменьшение объема разрушения объекта конструктивными методами;
- предотвращение прогрессирующего обрушения.

При оценке живучести рассматривается возможность мгновенного удаления одного несущего элемента конструктивной системы здания. Эта ситуация возможна в результате аварийных взрывов, терактов, аварийных ударов,

транспортных аварий. При рассмотрении данной расчетной ситуации необходимо отметить, что первоочередным в обеспечении живучести являются не технические и конструктивные мероприятия, а организационные, направленные на предотвращение указанных аварийных воздействий. Рассматривается выключение элемента, поврежденного коррозией. Такое предположение представляется маловероятным. Так как коррозионные повреждения железобетонных конструкций развиваются во времени и легко диагностируются, а обязательным условием эксплуатации зданий и сооружений является установленная система технического обслуживания и ремонта. Это подтверждается опытом обследования железобетонных конструкций зданий и сооружений [16].

Уменьшить объемы прогрессирующего разрушения возможно за счет их локализации. Каркас здания «разбивается» на отдельные объемы, выход разрушения за пределы которых исключен: в горизонтальном направлении здание разбивается деформационными швами, в вертикальном направлении устраиваются связевые этажи или мощные ригели междуэтажных перекрытий. Другим направлением уменьшения объема разрушения является введение в конструктивную схему дополнительных связей, так [7] рекомендует в несущих каркасах выполнять связи по наружным колоннам, вертикальные связи, контурные связи, внутренние связи. Живучесть здания возможно обеспечить, если для предотвращения прогрессирующего разрушения несущая способность всех элементов системы будет достаточной для восприятия начальных аварийных воздействий. Такое решение значительно увеличивает материалоемкость конструктивного решения. Как показано в [3] армирование, требуемое для восприятия аварийного воздействия и приложенных нагрузок, превышает в 3...3,5 раза количество арматуры, требуемое для обеспечения несущей способности конструкций при проектных нагрузках.

Экспериментально – теоретическими исследованиями установлено, что мгновенное разрушение элемента или связи конструктивной системы при действии эксплуатационной нагрузки приводит к динамическому догрузке всех остальных элементов системы и, как следствие, к возможному прогрессирующему обрушению [9]. Расчеты конструктивных систем при разрушении элемента и возникновении опасности прогрессирующего обрушения развиваются по направлениям. Первое направление: высокоточный нелинейный динамический расчет; второе направление: приближенный динамический расчет в упруго-линейной постановке;

третье направление: упрощенный расчет, основанный на применении эквивалентных статических нагрузок с введением коэффициента динамичности. В последнее время получили развитие упрощенные методы расчета [9], в которых линейная статическая процедура требует применения повышающего коэффициента к нагрузкам, учитывающего как нелинейные, так и динамические эффекты.

Многочисленные исследования направлены на изучение, анализ и оценку живучести статически неопределимых конструктивных систем зданий и сооружений. Предлагается распространить требование живучести также на отдельные железобетонные конструкции, не включенные в конструктивные системы. В этом случае живучесть можно определить, как свойство конструкции сохранять несущую способность при повреждениях любого характера в течение некоторого времени. Критерием живучести железобетонной в данной постановке является сопротивляемость конструкции хрупкому разрушению. Нужно отметить, что подобный подход реализуется при проектировании изгибаемого элемента недопущением хрупкого разрушения ограничением высоты сжатой зоны. Для чего в своде правил по проектированию железобетонных конструкций введено известное обязательное условие $\xi \leq \xi_R$.

В [17] живучесть железобетонной конструкции рассматривается как остаточный ресурс на конкретном этапе её эксплуатации с учетом выявленных силовых и средовых повреждений. Рассматривается возможность хрупкого разрушения бетона сжатой зоны. За расчетную ситуацию принимается стадия напряженно-деформированного состояния, при которой в сжатом бетоне возникают и развиваются микро-разрушения. Физический смысл ограничения параметра живучести предельным значением заключается в недопущении образования продольных трещин в бетоне сжатой зоны, что определяет хрупкий характер разрушения элемента. Для оценки живучести изгибаемого элемента предложены характеристики – параметр живучести, отражающий напряженно – деформированное состояние элемента, и предельная живучесть. Данные характеристики живучести должны определяться на каждой стадии эксплуатации конструкции с учетом выявленных повреждений. В рамках исследования конструктивной безопасности железобетонных конструкций разработаны методы оценки несущей способности, деформативности и трещиностойкости отдельных конструкций и конструктивных систем в условиях проявления коррозионных повреждений бетона и арматуры, повре-

ждений узлов сопряжений конструкций, изменения конструктивной системы при её усилении. Решения задач конструктивной безопасности основывается на методе предельных состояний. С единых позиций выполнена оценка напряженно-деформированное состояние конструкций и определены резервы на всех этапах жизненного цикла объекта. Исследованы механизмы и предложены модели коррозионного и силового повреждения железобетона с учетом знака и уровня напряжений [9, 10, 18, 19].

Таким образом, живучесть железобетонной конструкции следует рассматривать как свойство противостоять хрупкому разрушению. Живучесть конструктивных систем можно определить, как способность системы противостоять прогрессирующему обрушению при аварийных нагрузках и воздействиях. Расчет живучести железобетонных конструкций и конструктивных систем полностью вписывается в положения метода предельных состояний. Расчет по первой группе предельных состояний должен обеспечить конструкцию от разрушения любого характера и с учетом в необходимых случаях деформированного состояния конструкции, а конструктивную систему – от локального и прогрессирующего обрушения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – Введ. 1990-07-01. М.: Издательство стандартов, 1990.
2. СТО 36554501. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 2008-09-23. М.: НИЦ Строительство, 2008.
3. Назаров Ю.П., Городецкий А.С., Симбиркин В.Н.К проблеме обеспечения живучести строительных конструкций при аварийных воздействиях //Строительная механика и расчет сооружений. 2009. №4. С.5-9.
4. Тур, В.В. Проектирование конструктивных систем зданий в особых расчетных ситуациях // Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения. Материалы международных академических чтений. Курск: КГУ, 2010. С. 166-187.
5. МНСН 4.19-05 Многофункциональные высотные здания и комплексы. М.: Департамент градостроительной политики, развития и реконструкции г. Москвы, ОАО ЦНИИЭПжилища, 2005.
6. МГСН 4.19-2005 Временные нормы и правила. Проектирование многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в

городе Москве. – Введ. 2005-12-28. М.: Правительство Москвы, Москомархитектура, 2005.

7. EN 1991-1-7 Part 1-7: General Actions – Accidental actions. CEN. 2003, pp. 69.

8. UFC 4-023-03. Design of buildings to resist progressive collapse. Department of Defense, 2003, 176 p.

9. Бондаренко В.М., Ключева Н.В., Колчунов В.И., Андросова Н.Б. Некоторые результаты анализа и обобщения научных исследований по теории конструктивной безопасности и живучести // Строительство и реконструкция. 2012. №4. С. 3-13.

10. Бондаренко В.М., Колчунов В.И. Концепция и направления развития теории конструктивной безопасности зданий и сооружений при силовых и средовых воздействиях // Промышленное и гражданское строительство. 2013. №2. С. 28-31.

11. Рекомендации по защите монолитных жилых зданий от прогрессирующего обрушения. Введ. 2005-05-11. М.: Правительство Москвы, Москомархитектура, МНИИТЭП, НИИЖБ, 2005.

12. Рекомендации по предотвращению прогрессирующих обрушений крупнопанельных зданий. Введ. 1999-08-24. М.: Правительство Москвы, Москомархитектура, МНИИТЭП, 2005.

13. Алмазов В.О., Кхой Као Зуй Динамика прогрессирующего разрушения монолитных

многоэтажных каркасов: монография. М.: Издательство АСВ. 2013. 128 с.

14. Федоров В.С. Основные положения теории расчета огнестойкости железобетонных конструкций // Жилищное строительство. – 2010. №4. С. 22-32.

15. Тамразян А.Г. Снижение рисков в строительстве при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Научное издание. Под общ. ред. А.Г. Тамразяна. М.: Издательство АСВ. 304 с.

16. Меркулов С.И. Повреждения железобетонных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений // Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения. Материалы международных академических чтений. Курск: КГУ, 2012. С. 147-150.

17. Скоробогатов С.М. Живучесть как основа для определения долговечности изгибаемых железобетонных конструкций при обследовании // Бетон и железобетон. 2006. №5. С. 18-22.

18. Меркулов С.И. О развитии теории конструктивной безопасности эксплуатируемых зданий и сооружений // РААСН. Вестник отделения строительных наук. 2014. №18. С. 43-46.

19. Меркулов С.И. Конструктивная безопасность эксплуатируемых железобетонных конструкций // Промышленное и гражданское строительство. 2009. №4. С. 53-54.

Онопrienко Н.Н., канд. техн. наук, доц.,
Рахимбаев Ш.М., д-р техн. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ВЛИЯНИЕ ВЯЗКОСТИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

dstt_80@mail.ru

Приведены результаты исследований вязкости водных растворов полимеров с использованием методов вискозиметрии. Изучено влияние концентрации полимеров на вязкость их водных растворов с использованием капиллярных стеклянных вискозиметров типа ВПЖ-2. Установлены закономерности влияния вязкости растворов полимеров на собственные деформации цементно-полимерных композиций в начальные сроки их схватывания и твердения. Показано, что скорость водоотделения, согласно уравнению Пауэрса, снижается по мере роста эффективной вязкости жидкой фазы цементных суспензий. Эффективность водорастворимых полимеров как модификаторов цементных систем, которые используются для цементно-полимерных композиций, кладочных и штукатурных растворов, пропорциональна вязкости 1 %-ных растворов этих полимеров. Наибольший интерес как компоненты строительных материалов из исследованных полимеров представляют добавки метилцеллюлозы и оксиэтилцеллюлозы с повышенной эффективной вязкостью.

Ключевые слова: водорастворимые полимеры, молекулярная масса полимера, вязкость водных растворов полимеров, модификация строительных растворов полимерами, цементно-полимерные композиции, водоотделение.

Введение. Полимерные добавки с высокой эффективной вязкостью представляет интерес при производстве строительных растворов различного функционального назначения, в том числе и сухих смесей [1, 2]. Вязкость цементных систем с органическими добавками во многом определяет их технологию переработки, реологические и структурно-механические свойства [3, 4].

Эффективность модифицирующего действия водорастворимых полимеров зависит от их молекулярной массы [5, 6].

Для определения молекулярной массы необходимо провести достаточно большой объем экспериментов, что неудобно с практической точки зрения. Более технологичным показателем в этом случае может служить не молекулярная масса, а вязкость его водного раствора определенной концентрации.

Методология. Влияние концентрации полимера на вязкость его водного раствора изучали с использованием капиллярных стеклянных вискозиметров типа ВПЖ-2 (ГОСТ 10028-81).

Водоотделение цементно-песчаных растворов с добавками водорастворимых полимеров определяли на приборе ПНГ, позволяющим измерять деформации раствора в начальные сроки схватывания и твердения цементно-полимерных композиций.

Основная часть. При изготовлении и эксплуатации композиционных строительных материалов наблюдаются различные объемные изменения и деформации, которые во многом определяют их эксплуатационные свойства и

долговечность [7, 8].

Для строительных растворов различного функционального назначения проблема усадки является актуальной, поскольку от величины усадочных деформаций зависит прочность сцепления раствора с материалом основания, а значит, и монолитность конструкции.

В результате оседания твердой фазы свежесложенной смеси происходит водоотделение, которое достигает максимума через 10...20 мин, а затем начинается всасывание воды вглубь раствора вследствие интенсивного протекания процесса контракции цементного теста.

В [9] установлено, что деформации материала в индукционном периоде (до схватывания цементной системы) превосходят величину усадки затвердевшего раствора в несколько раз.

В процессе выполнения строительных работ с использованием цементных растворов, имеющих повышенное водоотделение, вода под действием гравитационных, капиллярных сил и возникающего градиента давления стремится из раствора в каменный материал со скоростью, определяемой уравнением Пауэрса (1):

$$q = \frac{g \cdot (\gamma_y - \gamma_s)}{5\eta(\gamma_y \cdot S)^2} \cdot \frac{(\varepsilon - \omega)^3}{1 - \varepsilon} \cdot \frac{\Delta P}{l}, \quad (1)$$

где q – скорость водоотделения, см³/см²сек; γ_y , γ_s – плотность цемента и фильтрата, г/см³; g – ускорение силы тяжести, м/с²; η – вязкость жидкой фазы, пуазы; S – удельная поверхность флоккул цемента, см²/г; ε – отношение объема промежутка, заполненного жидкостью, к объему раствора; ω – коэффициент, учитывающий

остаточную воду; ΔP – перепад давления, Па; l – высота столба суспензии, м.

Из уравнения Пауэрса (1) видно, что чем выше эффективная вязкость жидкой фазы суспензий, тем ниже при прочих равных условиях скорость их водоотделения.

В связи с этим актуальным является вопрос снижения водоотделения строительных растворов.

В работе [10] установлено, что эффективность водорастворимых полимеров как понизителей водоотделения и водоотдачи, а также регуляторов адгезии повышается по мере увеличения их вязкости.

В связи с этим, были проведены исследования по изучению влияния концентрации полимера на вязкость его водного раствора с использованием капиллярных стеклянных вискозимет-

ров типа ВПЖ-2.

Измерение вязкости в этом случае основано на определении времени истечения через капилляр определенного объема жидкости из измерительного резервуара вискозиметра.

В качестве добавок были использованы полимеры с различным составом функциональных групп: метилцеллюлоза (МЦ), оксиэтилцеллюлоза различной степени полимеризации (ОЭЦ-1...ОЭЦ-5), карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), полиакрилаамид (ПАА), поливиниловый спирт (ПВС), поливинилацетатная эмульсия (ПВА) (концентрация 30%), полиоксиэтилен (полиокс) (ПО).

Эмпирические формулы полимеров и состав их функциональных групп, которые определяют свойства полимеров как компонентов строительного назначения, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики добавок водорастворимых полимеров

Добавка	Эмпирическая формула	Функциональная группа
Метилцеллюлоза	$[-C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OCH_3)_x-]_n$	метоксильная группа -OCH ₃
Оксиэтилцеллюлоза	$[-C_6H_7O_2(OH)_{3-x}[-O-(CH_2-CH_2-O)_qH]_x-]_n$	этоксильная группа -OCH ₂ CH ₂ OH
Карбоксиметилцеллюлоза	$[-C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OCH_2COONa)_x-]_n$	карбоксилат -COO ⁻
Полиакрилаамид	$[-CH_2-\underset{\substack{ \\ CONH_2}}{CH}-]_n$	амидная группа -CONH ₂
Поливинилацетат	$[-CH_2CH(OCOCH_3)-]_n$	эфирная группа -CO-O-
Поливиниловый спирт	$[-CH_2-\underset{\substack{ \\ OH}}{CH}-]_n$	гидроксильная группа -OH

Растворы полимеров заданных концентраций готовились на дистиллированной воде.

На рис. 1 приведены графики зависимостей вязкости водных растворов полимеров от их концентрации.

Как видно из рис. 1, а, вязкость водного раствора оксиэтилцеллюлозы отечественного производства ОЭЦ-1 с увеличением концентрации растет менее интенсивно, чем у растворов с добавками ОЭЦ-2...ОЭЦ-5, представленных импортным производителем. Максимальная вязкость 1 %-го водного раствора, равная 888,37 мПа·с, характерна для ОЭЦ-5.

Причина снижения вязкости оксиэтилцеллюлозы отечественного производства (ОЭЦ-1) по сравнению с продукцией американских аналогов фирмы DowChemical (ОЭЦ-2...ОЭЦ-5) в том, что степень полимеризации отечественных добавок в несколько раз ниже, чем зарубежных.

Кроме того, зарубежные образцы подвергались предварительной очистке, т.к. они предназначены для использования не только в качестве компонентов строительных цементно-полимерных систем, но и в других производствах. ОЭЦ-1 является техническим продуктом, без очистки, содержит множество примесей.

КМЦ образует маловязкие водные растворы, вплоть до концентрации 3 % (рис. 1, б). Кривые вязкости КМЦ и ОЭЦ-1 сходны.

Для растворов МЦ характерен более быстрый рост вязкости с увеличением ее концентрации в сравнении с КМЦ (рис. 1, б).

КМЦ является ионогенной добавкой, содержащей анионные группы, имеющие отрицательно заряженные карбоксильные группы. При их стерическом течении наблюдается отталкивание молекул полимера.

МЦ является неионогенной добавкой и при течении подобного явления не наблюдается.

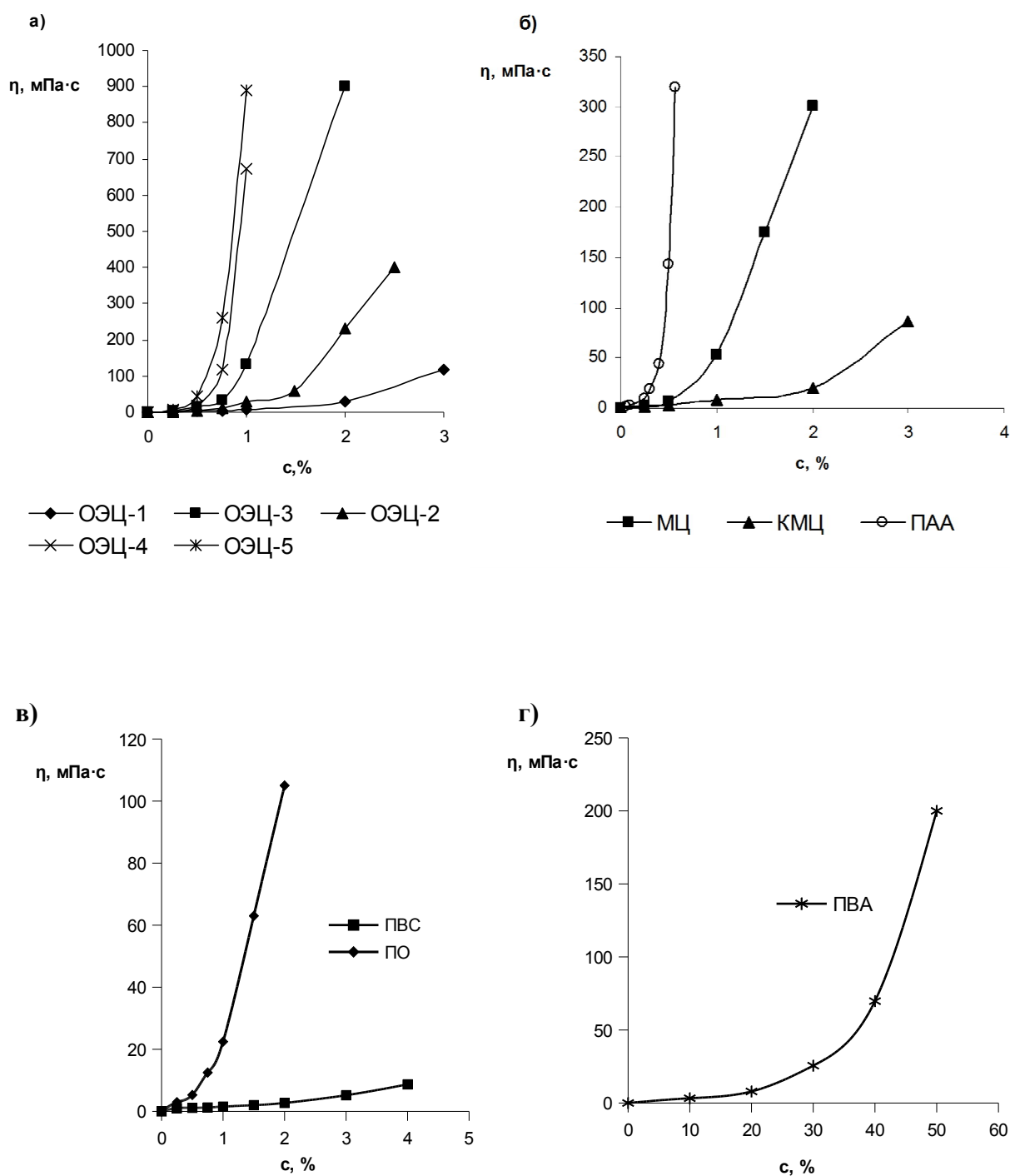


Рис. 1. Зависимость вязкости водных растворов полимеров от концентрации:

а) оксиэтилцеллюлоза; б) метилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза и полиакриламид; в) поливиниловый спирт и полиоксиэтилен; г) поливинилацетатная эмульсия

Наиболее вязкие растворы получены с добавкой ПАА, т.к. он отличается чрезвычайно высокой молекулярной массой, значительно превосходящей в этом отношении другие исследуемые нами добавки. В области сопоставимых концентраций вязкость растворов ПАА значительно выше таковой всех остальных исследуемых полимеров (рис. 1, б).

Растворы с добавкой ПО занимают промежуточное положение по значениям вязкости между растворами КМЦ и МЦ (рис. 1, в).

Для растворов с добавкой ПВС и эмульсии ПВА наблюдается самый медленный рост вязкости с увеличением количества полимера (рис. 1, в, г).

ПВС содержит много гидроксильных

групп, имеет высокую энергию активации вязкого течения, однако обладает низкой молекулярной массой, поэтому рост вязкости происходит медленно.

Водоотделение цементно-песчаных растворов с добавками водорастворимых полимеров, измеренное на приборе ПНГ, ниже, чем у растворов без добавок. Так, добавки неионогенных полимеров МЦ и ОЭЦ уже в количестве 0,15 % служат хорошими стабилизаторами цементно-полимерных систем, снижают водоотделение растворных смесей на 20...50 %.

В связи с этим наибольший интерес из исследуемых полимеров представляют добавки МЦ и ОЭЦ с повышенной эффективной вязкостью.

Из уравнения Пауэрса (1) следует вывод, что чем выше вязкость 1 %-го водного раствора полимера, тем эффективнее добавка как понизитель водоотдачи под влиянием градиента давления. Такая зависимость справедлива, но до определенного предела, бесконечное увеличение вязкости не эффективно. Для полимеров с разным составом функциональных групп предел вязкости будет различен. Механизм этого явления следующий. При слишком большой степени полимеризации добавок небольших степеней замещения наблюдается флокулообразование, обусловленное межмолекулярным взаимодействием. В результате образуются молекулы-ассоциаты, в которых часть функциональных групп блокируется и не выполняет свою роль. Так, например, для получения требуемых характеристик строительных, в частности, кладочных растворов, дозировка добавки ПВА-эмульсии достигает 18 %, в то время как ОЭЦ – 1 %, т.е. на порядок меньше [9]. ПВА – глобулярный полимер, имеет внутримолекулярные связи. КМЦ является фибриллярным полимером, а ОЭЦ – смешанный полимер. При слишком большой молекулярной массе фибриллярные структуры стремятся к глобулярным, типа ПВА.

Результаты экспериментов, представленные в [9], подтверждают, что такие показатели цементных систем и строительных растворов, как нормальная густота и сроки схватывания цементного теста, адгезия растворов к каменному материалу, прочность растворов являются оптимальными при использовании добавок ОЭЦ средней вязкости. Увеличение вязкости растворов полимеров приводит к снижению эффективности добавки как компонента цементно-полимерной композиции.

Выводы. Таким образом, согласно исследованиям Пауэрса [10] и авторов этой статьи, эффективность модифицирующего действия водорастворимых полимеров пропорциональна

вязкости их 1 %-го водного раствора.

Наибольший интерес для сухих смесей представляют добавки оксиэтилцеллюлозы зарубежного производства и метилцеллюлозы отечественного производства с вязкостью 1 %-ных водных растворов 28,37...888,37 и 52,73 мПа·с соответственно.

Исследованные добавки водорастворимых полимеров широко используются для сухих строительных смесей, кладочных, штукатурных растворов, устройства наливных полов, железобетонных труб, асбестоцементных кровельных материалов, тампонажных растворов.

При работе с водорастворимыми полимерами следует учесть некоторые особенности их поведения в различных условиях.

Так, неионогенные полимеры, в том числе МЦ очень медленно растворяются в воде, что вызывает определенные затруднения при производстве цементно-полимерных композиций, в том числе при производстве сухих строительных смесей. Такой способ растворения как нагрев к МЦ неприменим, т.к. при температуре свыше 125°C происходит денатурация добавки. Это отрицательное свойство таких добавок может снизить производительность труда при работе с ними. Однако, исследования [10] показали, что есть добавки, которые ускоряют растворение в воде.

ПАА отличается нестабильностью своих свойств, т.к. при контакте с портландцементной суспензией происходит щелочной гидролиз амидогруппы с выделением аммиака, поэтому вязкость зависит от многих факторов, что затрудняет работу с этой добавкой.

Проведенные в работе исследования подтвердили, что выбор добавок для повышения качества современных цементно-полимерных композиций на сегодняшний день является важным вопросом, требующим проведения целого комплекса экспериментов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балмасов Г.Ф., Прохоменко М.А., Душин Н.А. Современные добавки для производства сухих строительных смесей // Строительные материалы. 2005. №4. С. 36-38.
2. Беляев Е.В. Производство сухих строительных смесей: проблемы и перспективы // Сухие строительные смеси. 2014. №4. С. 8-9.
3. Слюсарь А.А., Шаповалов Н.А., Полуэктова В.А. Регулирование реологических свойств цементных смесей и бетонов добавками на основе оксифенолфурфурольных олигомеров // Строительные материалы. 2008. № 7. С. 42-43.
4. Шаповалов Н.А., Смоликов А.А. Влияние олигомерных полиэлектролитов на струк-

турно-механические свойства бетонных смесей // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. №2. С. 46-49.

5. Николаев А.Ф., Охрименко Г.И. Водорастворимые полимеры. Л.: Химия, 1979. 145 с.

6. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1975. 512 с.

7. Красильников К.Г. Физико-химия собственных деформаций цементного камня. М.: Стройиздат, 1980. 256 с.

8. Фаликман В., Вайнер А. Органические добавки для снижения деформаций усадки бетона. Ч.1. // Строительство: новые технологии, новое оборудование. 2013. №4. С.15-21.

9. Оноприенко Н.Н. Кладочные растворы на основе минеральных вяжущих с полимерными добавками: автореф. дис. канд. техн. наук. Белгород, 2004. 22 с.

10. Рахимбаев Ш.М. Регулирование технических свойств тампонажных растворов. Ташкент: Фан, 1976. 159 с.

*Затолокина Н.М., канд. геогр. наук, доц.,**Ширина Н.В., канд. техн. наук, доц.**Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова*

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ НА ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ ПУТЕМ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ОБОРОТ ДЕПРЕССИВНЫХ ПЛОЩАДОК

nm-zatolokina@yandex.ru

Анализируются проблемы, связанные с максимальным использованием депрессивных промышленных площадок за счет привлечения инвесторов и создания эффективных производств, для чего в Белгородской области в связи с распоряжением правительства Белгородской области от 25 января 2010 г. №35-рп запущен областной проект «Зеленая столица», одним из направлений которых и является развитие неэффективно работающих и депрессивных промышленных площадок.

Ключевые слова: депрессивные площадки, инвестиционные проекты, городская территория.

Территория города является базисом для проживания, труда и отдыха населения, а так же для размещения и функционирования предприятий, организаций, учреждений.

Главная цель управления городской территорией - создание условий для эффективного функционирования и использования всей совокупности объектов, расположенных на территории города, обеспечения их сохранности, развития объектов в интересах всего населения, проживающего на городской территории.

Развитие территории города - улучшение, достигаемое посредством управления, создающее предпосылки для устойчивого развития городского сообщества, что позволяет развивать город как большую социально-экономическую систему.

Градостроительным документом, определяющим перспективы развития территорий на длительный срок, является Генеральный план. Его основные задачи – это определение проблем градостроительного развития и обеспечение их решений с учетом анализа параметров сложившейся среды и существующих ресурсов жизнеобеспечения.

В последние годы в г. Новый Оскол (Белгородская область) сложилась ситуация, когда производства закрываются по экономическим причинам или выводятся за пределы города из-за нарушения экологических норм. Часть из них приходит в упадок, при этом негативно влияя на внешний облик города.

Наличие таких объектов отрицательно влияет на развитие городской среды, отвечающей современным нормам жизни, архитектурным и эстетическим требованиям, нарушает упорядоченность застройки, устойчивое формирование благоприятной и безопасной материальной среды жизнедеятельности населения.

В соответствии с распоряжением Правительства Белгородской области от 26 марта 2012 г. № 175-рп «О развитии депрессивных промышленных площадок, расположенных на тер-

ритории Белгородской области», органам местного самоуправления рекомендуется осуществлять мероприятия по развитию депрессивных промышленных площадок, в том числе составить реестр депрессивных промышленных площадок на территории муниципальных районов, провести анализ соответствия переданного имущества, в том числе земельных участков, предметам, целям и результатам деятельности хозяйствующего субъекта, разработать предложения по развитию каждой депрессивной площадки в форме проектов.

Администрацией Новооскольского района было выявлено две депрессивные площадки города, а именно бывшая территория ЗАО «Консервный комбинат» и Новооскольский цех ЗАО «Волоконовский МКК».

Градостроительная реабилитация таких территорий должна проводиться как радикальное изменение бывшей производственной зоны. Такое преобразование обеспечит территорию инфраструктурой и сделает ее открытой для населения, позволит активно включить в жизнь города. В проекте предусматривается эффективное использование территории для социальных и рекреационных целей, это обеспечит создание благоприятных условий жизнедеятельности человека, включая: обеспечение доступности социально значимых объектов, озеленённых территорий общего пользования, создание комфортной, комплексно организованной, благоустроенной городской среды.

Для обеспечения эффективного использования территории первоочередным мероприятием является изменение территориальной зоны земельного участка, что повлечет изменение Правил землепользования и застройки данной территории.

Изменение границ территориальных зон позволит включить территории депрессионных производственных площадок в оборот с целью дальнейшего развития и использования для нужд населения.

Первая депрессивная площадка - территория ЗАО «Оскольский консервный комбинат» - расположена в центральной части г. Новый Оскол по ул. Гражданская. Территория ограничена жилой застройкой, административными учреждениями, городским лесом (рис. 1).



Рис. 1. Местоположение ЗАО «Оскольский консервный завод» в системе смежных территорий



Рис. 2. Местоположение ЗАО «Оскольский консервный завод» на схеме функционального зонирования

Территория бывшего завода находится в непосредственной близости от городского центра, занимая одно из ключевых мест в планировочной структуре города, эта площадка обладает высоким потенциалом градостроительного развития. Однако существующее использование территории и застройки промышленной зоны в значительной степени не отвечают современным градостроительным, экологическим и социально-экономическим требованиям.

Согласно схеме функционального зонирования территория завода относится к производственной зоне, которая формируются объектами промышленности и коммунально-складскими объектами, а также территориями их расширения, это представлено на рис. 2.

С целью вовлечения в оборот данной территории предлагается организовать на данной территории жилую зону: строительство многоквартирных домов и организация современных дворовых территорий с отдельными рекреационными зонами. Проект позволит увеличить объемы жилищного строительства, благоустроить территорию, создать зоны для различных групп населения: детские игровые площадки, спортивные зоны, зоны отдыха и рекреации.

Наличие такой инвестиционной площадки в городе позволит решить ряд основных задач города, улучшить эстетический вид и внешний облик города, будет соответствовать требованиям благоустройства и отвечать общим требованиям безопасности.

Вторая депрессивная площадка - территория Новооскольского цеха ЗАО «Волоконовский Молочный Консервный Комбинат» - располо-

жена в южной части города, по ул. Тургенева (рис. 3).

Исследуемая территория согласно Генеральному плану относится к производственной зоне, на ней размещены коммунально-складские объекты (рис.4). По функциональному назначению данная территория должна стать защитным барьером.



Рис. 3. Местоположение Новооскольского цеха ЗАО «Волоконовский Молочный Консервный Комбинат»



Рис. 4. Расположение исследуемой территории на схеме функционального зонирования

В последние годы возникла серьезная проблема, связанная с промышленными зонами и их объектами. Из-за большого количества требуемых капиталовложений частные владельцы или муниципальные власти не могут заняться их перепрофилированием или возобновлением старого производства.

Для придания данной площадке инвестиционной привлекательности предлагается разделить ее условно на две части: зоны отдыха и коммерческой зоны (к примеру, объект общественного питания). Этот выбор обусловлен тем, что в этой части города отсутствуют объекты рекреационного назначения: парки, скверы,

бульвары, а так же объекты общественного питания.

Проект позволит решить проблему рекреационных мест в данном районе города, создать комплексно благоустроенный парк с использованием малых архитектурных форм и декоративного озеленения. Такое использование территории будет иметь и экономическое и социальное значение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Промышленность г. Новый Оскол.- Режим доступа: <http://www.novoskol.belnet.ru/>.- Сист.требования: IBM; Internet Explorer.
2. Правила землепользования и застройки городского поселения «Город Новый Оскол» Новооскольского района Белгородской области: офиц.текст.-Белгород, 2013.
3. Распоряжение Правительства Белгородской области от 26 марта 2012 г. № 175-рп «О развитии депрессивных промышленных площадок, расположенных на территории Белгородской области». - Режим доступа: <http://base.garant.ru/26347112>
4. Сушенцева Н.В. Вопросы территориального планирования: учеб.пособие / Н.В.Сушенцева. - Новосибирск: Сибирское книжное издательство, 2011.- Режим доступа: http://www.sibacc.ru/images/content/territ_plan.pdf
5. Шевелева Е.В. Основные принципы озеленения дворовых территорий/ Е.В. Шевелева, Е.Н Самошкин. - Брянск: БГИТА.- Режим доступа: http://science-bsea.bgita.ru/2000/perspektiv_2000/sheveljova_dvo_r.htm
6. Ширина Н.В., Кононова О.Ю. Актуальность проблемы учета зон с особыми условиями использования территории // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 2. С. 135-138.

Калачук Т.Г., канд. техн. наук, доц.,
Карякин В.Ф., канд. техн. наук, проф.,
Пири С.Д., канд. геолог.-мин. наук

Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова

НЕКОТОРЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СУГЛИНКОВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

gkadast@mail.ru

В связи с возрастающими темпами малоэтажной застройки в Белгородской области во многих случаях используются площади, ранее считавшиеся непригодными для строительства, т. е. участки со сложными инженерно-геологическими условиями. В настоящее время происходит интенсивное застраивание пойменных участков рек Северский Донец и Везелка. Недоучет особенностей грунтовых условий может привести к неправильному выбору типа и конструктивной схемы фундамента. Поэтому проведение инженерно-геологических изысканий при ИЖС необходимо в полном объеме. В статье приводятся экспериментальные данные о некоторых строительных физико-механических свойствах суглинков, подтверждающие эту необходимость.

Ключевые слова: грунт, фундамент, коэффициент пористости, инженерно-геологические изыскания, надпойменная терраса, плато, суглинок.

Строительство зданий и сооружений различного назначения невозможно без всестороннего изучения геологических условий. Инженерно-геологические изыскания обеспечивают комплексное изучение инженерно-геологических условий района (площадки, участка, трассы) проектируемого строительства, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, изменение условий освоенных территорий, составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой с целью получения необходимых и достаточных материалов для проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

На территории Белгородской области в последние годы приобрело широкое распространение индивидуальное жилищное строительство (ИЖС). Но, если промышленное и гражданское строительство предварительно сопровождается инженерно-геологическими изысканиями в полном объеме, то при ИЖС, в лучшем случае, имеется только проект жилого дома, а строительство фундамента производится, как правило, по аналогу фундамента соседей, без инженерно-геологического обследования грунтов.

При этом, в качестве конструкции фундамента применяют ленточные разновидности шириной 0,40...0,50 м с глубиной заложения 1,2...1,4 м, реже применяют короткие, примерно, 1,5...2 м буронабивные сваи, фактически висячие, диаметром 200...250 мм.

Анализ результатов, ранее выполненных и выполняемых инженерно-геологических изысканий показал, что строительные площадки под

ИЖС чаще всего располагаются на присклоновых участках, возвышенных плато или на пологих левобережных надпойменных террасах рек Белгородской области.

Террасы, почти всегда, покрыты делювиальными, четвертичными отложениями, представленными суглинками твердой и полутвердой консистенции, иногда карбонатизированными. Зачастую такие суглинки обладают просадочными свойствами; т. е. в случаях, когда под подошву фундамента попадает вода за счет поднятия уровня грунтовых вод или водонасыщения суглинка техногенными водами, что происходит за счет неплотностей, либо нарушение целостности конструкции инженерных частей. Тогда возникнет, при сохранении прежней нагрузки, резкая осадка здания с появлением трещин на конструктивных элементах. Такая осадка называется просадкой, а суглинок-просадочным.

Нами были отобраны образцы грунта на правобережных 1-ой, 2-ой и 3-ей надпойменных террасах р. Везелка, в присклоновой части возвышенного плато, а также проанализированы данные по суглинкам 43 образцов из технических отчетов по инженерно-геологическим изысканиям.

Установлено, что 1-я, 2-я и 3-я надпойменные террасы и присклоновая часть плато покрыты делювиальными суглинками средневерхнечетвертичного возраста, практически все эти суглинки просадочные. Особенностью этих и всех остальных (31 проба) суглинков является то, что коэффициент пористости у них определен в пределах от 0,80...1,00. У непросадочных - коэффициент пористости колеблется от 0,64 до 0,75 (табл. 1 и 2).

Следовательно, можно сделать вывод, что

все строительные площадки, располагаемые на надпойменных террасах и присклоновых частях плато, могут быть просадочными, если коэффициент пористости превышает значение 0,80.

Поэтому на таких участках, в рамках инди-

видуального жилищного строительства необходимо в обязательном порядке выполнять инженерно-геологические изыскания, не ориентируясь на фактические параметры фундаментов, выполненных на соседних участках.

Таблица 1

Просадочные суглинки и их коэффициент пористости (е)

№	Территория стройплощадки	Геоморфологический элемент	е	№	Территория стройплощадки	Геоморфологический элемент	е
1	Белгород.ул. Корочанская	Надпойменная терраса	1,00	17	Белгород ул. Сумская	Надпойменная терраса	0,86
2	-//-	-//-	0,97	18	-//- ул. Костюкова	Присклоновая часть плато	0,79
3	-//-	-//-	0,95	19	-//- Автопаркинг	Надпойменная терраса	0,96
4	-//- "Автоцентр"	-//-	1,01	20	-//- ул. Академическая	-//-	0,95
5	-//- пр. Славы	-//-	1,13	21	г. Строитель	Присклоновая часть плато	0,81
6	-//- ул. Островского	-//-	0,87	22	П. Грушевка	Надпойменная терраса	1,07
7	-//- ул. Б. Хмельницкого	-//-	0,89	23	П. Северный	Склон	0,81
8	-//- ул. Мичурина	-//-	0,80	24	П. Прохоровка	-//-	0,92
9	-//- МКР "Луч"	Присклоновая часть плато	0,89	25	П. Таврово	-//-	0,91
10	-//- ул. Архиерейская	Надпойменная терраса	0,96	26	МКР Ново- Дубовской	-//-	0,87
11	-//- универмаг "Маяк"	-//-	0,88	27	Г. Новый Оскол	Надпойменная терраса	0,91
12	-//- универмаг "Маяк"	-//-	0,88	28	П. Воячья Алексеевка	-//-	0,88
13	-//- ул. Садовая	Присклоновая часть плато	0,79	29	П. Разумное	-//-	0,80
14	-//- Аэропорт	-//-	0,94	30	П. Стрелецкое	-//-	0,79
15	-//- -//-	-//-	0,91	31	МКР Ново- Садовый	-//-	0,80
16	-//- ул. Орлова	-//-	1,06	32	-//-	-//-	0,81
		-//-	-//-	33	-//-	-//-	0,80
		-//-	-//-	34	-//-	-//-	0,80

Таблица 2

Непросадочные суглинки и их коэффициент пористости (е)

№	Территория стройплощадки	Геоморфологический элемент	Коэффициент пористости, е
1	Г. Белгород, университет Кооперации	Плато	0,77
2	-//- ул. Корочанская	Надпойменная терраса	0,66 (Sr=0,94)
3	-//- универмаг "Маяк"	-//-	0,68
4	-//- ул. Садовая	Переход к плато	0,70
5	-//- ул. К. Заслонова	Надпойменная терраса	0,75(Sr=0,95)
6	МКР "Таврово-2"	Переход к плато	0,73
7	п. Комсомолец (5 точек)	-//-	0,51-0,60
8	П. Октябрьский	Плато	0,66
9	-//-	-//-	0,68
10	П. Репное	-//-	0,64
11	П. Ольшанец	Переход к плато	0,70

Вывод. Успешное осуществление строительства и эксплуатации зданий и сооружений в первую очередь зависит от изученности оснований. Накопление фактического материала по грунтам различного генезиса и состава позволит разработать надежные рекомендации по выбору оснований и фундаментов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация., М.: МНТКС, 1996
2. СП 22.13330.2011. (СНиП 2.02.01-83* Актуализированная редакция). Основания зданий и сооружений. – Введ. 20.05.2011 // Свод правил / НИИОСП им. Н.М. Герсегова). М., 2011. 166 с.
3. Черныш А.С., Калачук Т.Г., Ашихмин П.С. Исследование работы свай-инъектора в армированном геомассиве // Известия ОрелГТУ. 2008. №4. С. 49-53.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

Семикопченко И.А., канд. техн. наук, проф.,

Смирнов Д.В., аспирант,

Воронов В.П., канд. физ.-мат. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ МАТЕРИАЛА В ПАТРУБКЕ ВОЗВРАТА ДЕЗИНТЕГРАТОРА

DmSm1989@yandex.ru

Дано математическое описание движения частиц материала в патрубке возврата дезинтегратора. Получены соотношения, позволяющие произвести разделение двухфазного потока в возвратном патрубке дезинтегратора путем установки перегородки в направлении, перпендикулярном диаметру возвратного патрубка. Таким образом, можно регулировать максимальный размер частиц материала в готовом продукте на выходе из дезинтегратора.

Ключевые слова: частица, патрубков возврата, воздушный поток

Дезинтеграторы являются одним из эффективных видов помольного оборудования, реализующего высокоскоростное соударение частиц в камере помола [1].

Рассмотрим процесс движения частицы материала в возвратном патрубке дезинтегратора [2].

При работе дезинтегратора в возвратный патрубок частицы измельченного материала поступают из камеры помола вместе с воздушным потоком. В результате движения двухфазного потока внутри патрубка, имеющего постоянный радиус кривизны, под действием центробежной и стоковской сил осуществляется разделение частиц материала по равновесным траекториям « r_p » движения. В силу относительно небольших размеров частиц материала можно считать их сферическими с диаметром d_r и движущимися со скоростью потока u_ϕ .

Если частица материала в возвратном патрубке движется по равновесной траектории, тогда для неё должно выполняться следующее равенство:

$$\frac{m_0 u_\phi^2}{R_1 + r} = 3\pi d_r \mu w_r, \quad (1)$$

где r – расстояние, отсчитываемое вдоль диаметра возвратного патрубка, изменяющееся в пределах

$$R_1 \leq r \leq R_1 + d;$$

w_r – скорость частицы материала вдоль диаметра возвратного патрубка, которая с радиальной координатой « r » связана соотношением

$$w_r = \frac{dr}{dt}, \quad (2)$$

С учетом того, что $m_0 = \frac{\pi d^3}{6} \gamma$, формула (1) принимает вид:

$$\frac{d^2 r}{6} \cdot u_\phi^2 \cdot \frac{1}{R_1 + r} = 3\mu \frac{dr}{dt}, \quad (3)$$

Введем следующее обозначение:

$$\tau_0 = \frac{\gamma \cdot d^2}{18\mu}. \quad (4)$$

Легко убедиться, что величина (4) имеет размерность времени. Поэтому величине (4) можно придать смысл времени перехода частицы материала при её движении в возвратном патрубке на равновесную траекторию движения, которая, в свою очередь, будет соответствовать величине геометрического размера (диаметра) частицы материала.

Подстановка (4) в (3) приводит к следующему дифференциальному уравнению:

$$\frac{u_\phi^2}{R_1 + r} = \frac{1}{\tau_0} \cdot \frac{dr}{dt}. \quad (5)$$

Разделение переменных интегрирования в (5) приведет к следующему результату:

$$u_\phi^2 \tau_0 dt = (R_1 + r) dr. \quad (6)$$

Интегрирование (6) позволяет получить соотношение:

$$u_\phi^2 \tau_0 t = \frac{(R_1 + r)^2}{2} + C_2. \quad (7)$$

Постоянную интегрирования C_2 в (7) можно найти, исходя из следующего начального условия:

при

$$t = 0, r = 0. \quad (8)$$

Применив (8) к (7), можно получить:

$$C_2 = -\frac{R_1^2}{2}. \quad (9)$$

Подстановка (9) в (7) приводит к следующему результату:

$$u_\phi^2 \tau_0 t = \frac{(R_1 + r)^2}{2} - \frac{R_1^2}{2}. \quad (10)$$

Согласно полученным соотношениям (16) и (18), максимальный размер частицы готового продукта пропорционален величине коэффициента динамической вязкости запыленного воздуха μ , значение которого можно определить, если воспользоваться формулой Эйнштейна [3]:

$$\mu = \mu_0 \left(1 + \frac{5}{2} \alpha_0\right), \quad (19)$$

где μ_0 – коэффициент динамической вязкости чистого воздуха, значение которого для комнатных температур равно $1,85 \cdot 10^{-5}$ Па·с; α_0 – объемная доля частиц материала в воздушной среде возвратного патрубка, которая равна:

$$\alpha_0 = \frac{V_q}{V_B}, \quad (20)$$

здесь V_q – объем частиц материала в рассматриваемом объеме ΔV возвратного патрубка; V_B – объем воздуха.

Соотношение (20) приведем к следующему виду:

$$\alpha_0 = \frac{V_{q/t}}{V_{B/t}} = \frac{q_q}{Q}, \quad (21)$$

где q_q – объемный расход частиц готового материала в возвратном патрубке; Q – расход воздуха, определяемый по формуле [4]:

$$Q = \frac{\pi \omega b D h \sqrt{\frac{D}{h} - 1} \cdot \sqrt{1 + 4 \frac{h}{D} - 4 \frac{h^2}{D^2}}}{\sqrt{1 + 8 \frac{h}{D} - 8 \frac{h^2}{D^2}}}. \quad (22)$$

Для установившегося режима работы дезинтегратора с возвратным патрубком очевидно должен выполняться баланс материала:

$$q_0 + q_{кп} = q_{кв} + q_{г}, \quad (23)$$

здесь q_0 – объемный расход материала, поступающего из загрузочного бункера в дезинтегратор; $q_{кп}$ – объемный расход крупки, поступающей через возвратный патрубок в камеру помо-

ла; $q_{кв}$ – объемный расход крупки, поступающей из камеры помола дезинтегратора в возвратный патрубок; $q_{г}$ – объемный расход готового материала.

Если предположить, что для установившегося режима работы дезинтегратора выполняется равенство

$$q_{кп} = q_{кв}, \quad (24)$$

тогда, согласно (23) имеем:

$$q_0 = q_{г}. \quad (25)$$

С учетом (20), (21) и (25) выражение (19) принимает окончательно следующий вид:

$$\mu = \mu_0 \left(1 + \frac{5}{2} \cdot \frac{q_0}{Q}\right). \quad (26)$$

Таким образом, приведенное математическое описание позволяет описать процесс движения двухфазной среды (воздух, частицы материала) в возвратном патрубке дезинтегратора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хинт И.А. Основы производства силикатных изделий. М.-Л.: 1962. 636 с.
2. Воронов В.П., Семикопенко И.А., Смирнов Д.В. Математическое описание движения вязкой среды в патрубке возврата дезинтегратора // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 5. С. 113-117.
3. Бретишнайдер С. Свойства газов и жидкостей. М.: Химия, 1966. 537 с.
4. Блиничев В.Н., Бобков С.П., Пискунов А.В. Ключков Н.В. Методика расчета расхода воздуха в центробежно-ударной мельнице // Известия вузов. Химия и химическая технология. 1982. №2. С. 230-232.

Капцова Н.И., асс.

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ С ОБЪЕМАМИ РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ИЗДЕЛИЙ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

Показано, что необходимым условием при оптимизации взаимосвязей показателей надежности изделий ГО и ТС и объемом ремонтно-восстановительных работ является наличие связей между их проектированием, производством и эксплуатацией. Получены зависимости трудоемкости, чистого времени и фактической длительности времени выполнения технологических операций восстановления и ремонта изделий от удельного расхода энергии, площади, на которой выполняется операция и количества ремонтируемых изделий. Результаты проведенных теоретических исследований позволяют сократить время простоев транспортных энергетических систем по причине выхода из строя этих изделий.

Ключевые слова: оптимизация, показатели надежности, ремонтно-восстановительные работы, газовое оборудование, трубопроводные системы.

Введение. Эксплуатационная изменчивость скоростного напора энергоносителя в ГО и ТС является актуальным вопросом исследования и нормирования. Зависимость утечки энергоносителя от износа изделий ГО и ТС изучена недостаточно. Однако результаты проведенных исследований указывают на целесообразность учета этих факторов при проектировании, производстве и эксплуатации газового и другого энергетического оборудования.

Несмотря на тесную взаимосвязь между техническими свойствами надежности изделий ГО и ТС существуют также экономические и экологические связи, обусловленные затратами на их проектирование, производство и эксплуатацию, а также направленные на обеспечение требуемой безопасности и требующие оптимизации функционирования изделий ГО и ТС.

Изложение основного материала. Необходимым условием при оптимизации взаимосвязи показателей надежности и объемом ремонтно-восстановительных работ является наличие связей (двусторонних или односторонних) между проектированием, производством и эксплуатацией изделий ГО и ТС с учетом их технических возможностей.

Вследствие старения и износа например, прецизионных пар изделий ГО и ТС увеличиваются потери энергоносителя и, следовательно уменьшается долговечность их работы. Низкий уровень безотказной работы изделий ГО и ТС влечет за собой проведение дополнительных работ по обеспечению их работоспособности. Причем, чем выше показатель безотказной работы изделия, тем более длительным будет срок надежной работы ГО и ТС [1, 2].

Обозначим трудоемкость i ремонтно-восстановительной операции j изделия как

$$A_{oij} = F_i \cdot q_{zaij} \cdot H, \text{ кДж}, \quad (1)$$

а часовую герметизирующую способность изделия:

$$A_{rij} = F_i \cdot q_{zaij} \cdot \xi_j \cdot H, \text{ кДж/ч}, \quad (2)$$

тогда:

$$A_{rij} = \frac{1,05 \cdot 10^5 \cdot \xi_j}{\eta_{ej} \cdot \eta_{Tij}}, \text{ кДж/ч}, \quad (3)$$

$$q_{zaij} = \frac{A_r}{H \cdot \eta_{ej} \cdot \eta_{Tij}} = \frac{1,05 \cdot 10^5 \cdot \xi_j}{\eta_{ej} \cdot \eta_{Tij}}, \frac{\text{мГ}}{\text{Э} \cdot \text{Га}}, \quad (4)$$

При этом чистое время выполнения i технологической операции определим по формуле

$$t_{ij} = \frac{F_i \cdot q_{zaij} \cdot H \cdot \eta_{ej} \cdot \eta_{Tij}}{1,05 \cdot 10^5 \cdot \eta_j \cdot k_{ij}}, \quad (5)$$

где F_i — площадь, на которой должна выполняться ремонтно-восстановительная операция, м^2 ; q_{zaij} — удельный расход энергии j изделия на i операции, $\text{м}^3/\text{ч}$; H — теплотворная способность топлива, кДж/кг ; η_{ej}, η_{Tij} — эффективный и тяговый КПД j энергетического средства соответственно; ξ_j — коэффициент перевода j энергетического средства в эталонное; η_j — количество j изделий, шт; k_{ij} — коэффициент использования энергетической способности j изделия на i операции.

При необходимости определения длительности i ремонтно-восстановительной операции в рабочих сменах знаменатель в формуле (5) умножаем на продолжительность времени смены $T_{см}$ и коэффициент сменности $K_{см}$ [3, 4].

Фактическая длительность i ремонтно-восстановительной операции будет равна

$$t_{фij} = t_{ij} + t_{TOij} + t_{aij} + C_{ij}, \text{ ч}, \quad (6)$$

а коэффициент использования рабочего времени смены t_{ij} определим из уравнения

$$\varepsilon_{ij} = \frac{t_{ij}}{t_{\phi ij} = t_{ij} + t_{TOij} + t_{\phi ij} + C_{ij}}, \text{ ч}, \quad (7)$$

где t_{TOij} и $t_{\phi ij}$ — внутрисменное время, которое затрачивается соответственно на ежедневное техническое обслуживание (ТО) и устранение отказов j изделия на i операции, ч; C_{ij} — прочие затраты времени, ч.

Кроме того возможно проведение второго и третьего технического обслуживания (ТО2 и ТО3 соответственно), на что затрачивается время смены

$$t_{TOij} = Z_{TOij} \cdot t_{TO2ij}^H + Z_{TO3j} \cdot t_{TO3j}^H, \text{ ч}, \quad (8)$$

где Z_{TO2} и Z_{TO3} — количество соответственно ТО2 и ТО3 изделий за время выполнения i техно-

$$Z_{TOij} = \frac{F_i \cdot q_{\text{э.з.а.}ij} \cdot H \cdot \eta_{ei} \cdot \eta_{Tij} \cdot b_{ij}}{1,05 \cdot 10^5 \cdot \xi_j \cdot m_{TOij}} \left[\left(\frac{1}{P_{TO2}} - \frac{1}{P_{TO3}} \right) \cdot t_{TOij}^H + \frac{t_{TO2j}^H}{P_{TO3}} \right], \text{ ч},$$

где b_{ij} — количество технических обслуживаний, выполняемых внутри смены; m_{TOij} — количество обслуживающего персонала, чел.

Внутрисменные потери времени из-за простоев ГО и ТС по причине неисправностей изделий определяется по формуле

$$Z_{TOij} = Z_{TOij} \cdot t_{0ij}^{\phi} = \frac{A_{0ij} \cdot t_{0ij}^{\phi}}{P_{0ij} \cdot \xi_j \cdot q_{\text{э.з.а.}ij} \cdot H}, \text{ ч}, \quad (14)$$

или (в развернутом виде)

$$Z_{TOij} = \frac{F_i \cdot q_{\text{э.з.а.}ij} \cdot H \cdot \eta_{ei} \cdot \eta_{Tij} \cdot b_{ij}}{1,05 \cdot 10^5 \cdot \xi_j \cdot m_{TOij}} - \text{ч}, \quad (15)$$

$$t_{\phi ij} = \frac{F_i \cdot q_{\text{э.з.а.}ij} \cdot H \cdot \eta_{ei} \cdot \eta_{Tij}}{1,05 \cdot 10^5 \cdot \xi_j} \left\{ \frac{1}{\eta_j \cdot k_{ij}} + \frac{b_{ij}}{m_{TOij}} \cdot \left[\left(\frac{1}{P_{TO2}} - \frac{1}{P_{TO3}} \right) \cdot t_{TOij}^H + \frac{t_{TO2j}^H}{P_{TO3}} \right] + \frac{t_{0ij}^{\phi}}{P_{0ij} + m_{0ij}} + C_u \right\} \quad (16)$$

Анализ выражения, описывающего взаимосвязь длительности технологических операций восстановления или ремонта изделия с их технической оснащенностью и безотказностью функционирования в ГО и ТС показывает, что при существующей безотказности с ростом уровня технической оснащенности эффективность выполнения ремонтно-восстановительных работ газовых хозяйств снижается [5, 6].

Повышение технического уровня изделий ГО и ТС обеспечивается путем проведения восстановительных работ при различных видах ремонта, где целесообразно устранять мелкие дефекты и утечки, проводить ремонт запорной части например, трубной арматуры и другие повреждения, изоляций, колодцев, опор, заменять неисправные краны, задвижки и отдельные участки труб. При плановом ремонте проводить

логической операции, шт; t_{TO1j}^H и t_{TO2j}^H — нормативная трудоемкость ТО2 и ТО3 изделий, чел.-ч.

Общее количество ТО2 и ТО3, которые j изделием на i технологической операции, подсчитано по формулам

$$Z_{TO2j} = \frac{A_{0ij}}{P_{TO1} \cdot \xi_j \cdot q_{\text{э.з.а.}ij} \cdot H}, \text{ шт}, \quad (9)$$

$$Z_{TO3} = \frac{A_{0ij}}{P_{TO2} \cdot \xi_1 \cdot q_{\text{э.з.а.}ij} \cdot H}, \text{ шт}, \quad (10)$$

Следовательно, количество ТО будет равно

$$Z_{TOij} = Z_{TO2,TO3ij} - Z_{TO1ij}, \text{ шт}, \quad (11)$$

или

$$Z_{TOij} = \frac{A_{0ij}}{\xi_j \cdot q_{\text{э.з.а.}ij} \cdot H} \left(\frac{1}{P_{TO2}} - \frac{1}{P_{TO3}} \right), \text{ шт}, \quad (12)$$

Затраты времени смены на технологическое обслуживание j изделий на i технологической операции определим по выражению

$$Z_{0ij} = \frac{F_i \cdot q_{\text{э.з.а.}ij} \cdot H \cdot \eta_{ei} \cdot \eta_{Tij} \cdot b_{ij}}{1,05 \cdot 10^5 \cdot \xi_j \cdot m_{0ij}} \left[\left(\frac{1}{P_{TO2}} - \frac{1}{P_{TO3}} \right) \cdot t_{TOij}^H + \frac{t_{TO2j}^H}{P_{TO3}} \right], \text{ ч}, \quad (13)$$

где Z_{0ij} — количество отказов j изделий на i

технологической операции, шт; t_{0ij}^{ϕ} — фактическая средняя трудоемкость устранения одного отказа, н/ч; P_{0ij} — средняя периодичность отказов, ч; m_{0ij} — количество членов звена, устранявшего неисправности, чел.

С учетом выражений фактическая продолжительность выполнения i технологической операции j изделия будет равна

разработку изделий ГО и ТС с заменой и ремонтом износившихся частей на специализированном ремонтно-механическом предприятии [7,8].

Структуру простоев изделий ГО и ТС в зависимости от полноты и качества проведения технического обслуживания или ремонта можно оценить по формуле

$$A = \frac{\sum t_i(\phi)}{\sum t_i(H)}, \text{ м} \quad (17)$$

где $\sum t_i(\phi)$ и $\sum t_i(H)$ — фактическая и нормативная удельная трудоемкость технического обслуживания или ремонта изделий ГО и ТС.

Выводы.

1) Необходимым условием при проведении оптимизации взаимосвязи показателей надежности изделий ГО и ТС и объемом ремонтно-восстановительных работ является наличие свя-

зей между проектированием, производством и эксплуатацией изделий ГО и ТС.

2) Вследствие старения и износа элементов изделий ГО и ТС увеличиваются потери энергосистемы в ГО и ТС и снижается уровень их безотказной работы.

3) Трудоемкость ремонтно-восстановительных операций, коэффициент использования рабочего времени смены, количество плановых ремонтов и технических обслуживаний зависит от удельного расхода энергии, КПД энергетического средства, а также количества технических обслуживаний, выполняемых внутри смены.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Капцов И.И. Сокращение потерь газа на магистральных газопроводах. М., Недра, 1988. 160 с.
2. Смірнов Н.Е., Іцковіч А.А. Методи обслуговування і ремонту машин по технічному стану. М., Знання, 1973. 256 с.
3. Базовский И.И. Надежность. Теория и практика. М., Мир, 1965. 374 с.
4. Тененбаум М.М. Износостойкость конструкционных материалов и деталей. М., Машиностроение, 1966. 327 с.
5. Масловский В.В., Капцов И.И., Сокруто И.В. Основы технологии ремонта газового оборудования и трубопроводных систем. М., Высшая школа, 2007. 320 с.
6. Елізаветін М.А. Підвищення надійності машин. М., Машинобудування, 1973. 432 с.
7. Miroshnik M.A., Kotukh V.G., Selevko S.N. Application of software complex for query processing in the database management system with a view of dispatching problem solving in Grid systems. Telecommunications and radio engineering. 2013. Vol.27. № 10. С. 875–891.
8. Klyuchnyk Igor, Miroshnik Marina, Tsekhmistro Roman, Warsza Zygmunt, Zaichenko Olga Model of influences of sensor reflections on the accuracy of microwave reflectometer. // PAK (Pomiary Automatyka Kontrola) vol. 60, nr /2014. P. 1-4.

Середа В.А., канд. техн. наук, доц.
Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»

Бойчук И.П., канд. техн. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

К ВОПРОСУ О РАЦИОНАЛЬНОЙ ЕМКОСТИ БАЛЛОНА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО НАЗЕМНОГО ПУСКОВОГО УСТРОЙСТВА

sereda_vlad@ukr.net

С целью повышения компактности беспилотного авиационного комплекса сформулированы параметры наземного пускового устройства, которые обеспечивают наилучшие характеристики старта летательного аппарата. Изложена структура комплексной газотермодинамической и механической модели для опережающего численного исследования рабочего процесса наземной пневматической катапульты. Представлены динамические характеристики пусковых устройств в случае интенсивного наращивания заряда рабочего тела путем увеличения емкости баллона. Рассмотрены режимы истечения газа из воздушных аккумуляторов давления при различном перепаде давления. Произведен поиск доступного ассортимента аккумуляторов давления и дополнительного оборудования для использования в приводах катапульт. Указаны сложности в технической реализации пускового устройства на основе воздушного аккумулятора давления и сделан вывод необходимости глубокой модернизации привода для получения наилучших параметров старта летательного аппарата. Изложенный материал структурно дополняет комплекс мероприятий по приданию постоянного тягового усилия привода катапульты в рамках метода оптимизации динамических характеристик старта.

Ключевые слова: пневматическая катапульта, беспилотный летательный аппарат, закон тягового усилия, воздушный аккумулятор давления.

Введение. Мобильность беспилотного авиационного комплекса (БАК) в первую очередь определяется компактностью наземной составляющей – пусковым устройством (катапульты). Придание необходимой начальной скорости беспилотному летательному аппарату (БЛА) на минимальном участке разгона (направляющей) возможно только при обеспечении постоянного ускорения [1]. Для наземных катапульт с пневматическими приводами характерна регрессия закона ускорения вследствие ограниченного объема баллонов со сжатым рабочим телом. Логичным шагом по улучшению динамических характеристик наземного пускового устройства (НПУ) является повышение массы заряда путем увеличения емкости баллона или увеличения давления сжатия [2]. Однако, интенсивное наращивание параметров системы не всегда целесообразно и технически нереализуемо, поэтому улучшение динамических характеристик катапульты должно лежать в русле экстенсивной модернизации привода.

Методология. Максимальная работа перемещения БЛА вдоль направляющей возможна в случае обеспечения постоянного тягового усилия привода НПУ, которое с точностью до знака соответствует стартовой перегрузке (рис. 1). Регрессия тягового усилия приводит к невозможности придания необходимой стартовой скорости БЛА на заданном участке разгона и требует наращивания длины направляющей (рис. 2). При

этом, увеличение работы перемещения за счет прогрессии тягового усилия недопустимо в связи с ограничением БЛА по предельной стартовой перегрузке. Таким образом, наилучшими динамическими характеристиками обладает катапульта, привод которой создает постоянное тяговое усилие. Для пневматических НПУ закон тягового усилия напрямую зависит от объема газа, поступившего в течение рабочего цикла в цилиндр.

Поиск рациональной конфигурации объекта техники, в составе которого содержится расширительная машина и трансмиссия, должен осуществляться на основе комплексной газодинамической (например, [3]) и механической (например, [4]) физико-математической модели. В данной работе математическое описание нестационарной пространственной модели течения в расчетной области НПУ основывается на консервативной форме записи уравнений законов сохранения массы, импульса и энергии в декартовой системе координат [5]. Совокупность доминирующих факторов модели представляется методом особенностей путем аппликации источников-стоков материальных субстанций. Решение эволюционной задачи базируется на модифицированной конечно-разностной схеме С. К. Годунова, реализованной на регулярной временной сетке.

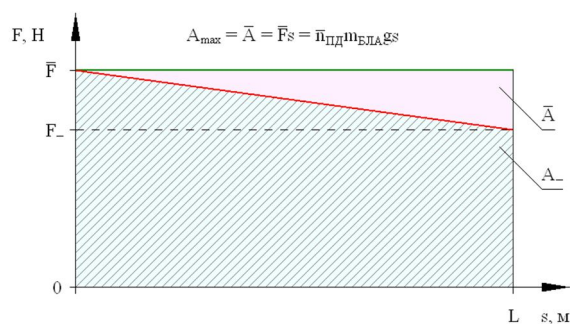


Рис. 1. Схема для определения полноты совершенной работы по разгону БЛА

Положение подвижных частей механической трансмиссии подчиняется уравнению Лагранжа II рода, позволяющего представлять сложные кинематические схемы в универсальном виде. Подмодель процесса подачи рабочего тела из емкости с рабочим телом (баллона или аккумулятора давления) в цилиндр подчинена интегралу Эйлера:

$$w = \sqrt{2c_p T \left[1 - \left(\frac{p_l}{p} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right]}, \quad (1)$$

где w – скорость втекания среды в баллон; T , p – температура и давление газа в емкости; c_p – теплоемкость при постоянном давлении; γ – показатель политропы; p_l – локальное значение давления в цилиндре.

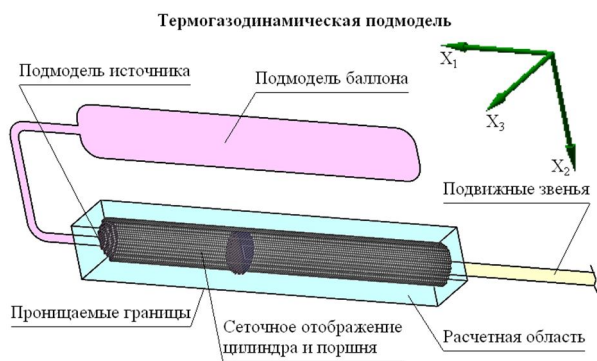


Рис. 3. Структура комплексной термогазодинамической и механической модели НПУ

Комплексно-сопряженная модель НПУ реализована в виде законченного программного продукта, позволяющего синхронно отображать состояние физических полей в расширительной машине (давления, температуры, субстанциональной скорости, концентрации заряда) и динамические характеристики трансмиссии (скорости, ускорения, интегрального давления, заряда газа) в виде фазовых временных срезов (рис. 4).

В качестве примера объекта исследования было выбрано НПУ с направляющей длиной $L = 3$ м для ввода в полет БЛА с минимальной скоростью $V_0 = 25 \text{ м/с}$ массой $m_{\text{БЛА}} = 25 \text{ кг}$ и предельно допустимой перегрузкой $n_{\text{ПД}} = 5 g$.

Основная часть. Существует такая емкость баллона (1280 л при давлении 4 атм), которая позволяет получить близкий к постоянному закон перегрузки (рис. 5) и максимальную скорость схода БЛА – 22 м/с на дистанции разгона 3 м. Дальнейшее увеличение объема представляется нецелесообразным в связи с незначительным приростом скорости БЛА (рис. 6). Очевидно, что полученная емкость баллона технически нереализуема, однако, эквивалентную массу воздуха можно поместить в баллон меньшего объема, но с более высокой компрессией. Т. е. теоретически, чтобы получить постоянный закон тягового усилия, равнозначный баллону «бесконечного» объема при условии, что объем «баллона» будет равным 10 л, воздух необходимо сжать до значения 512 атм.

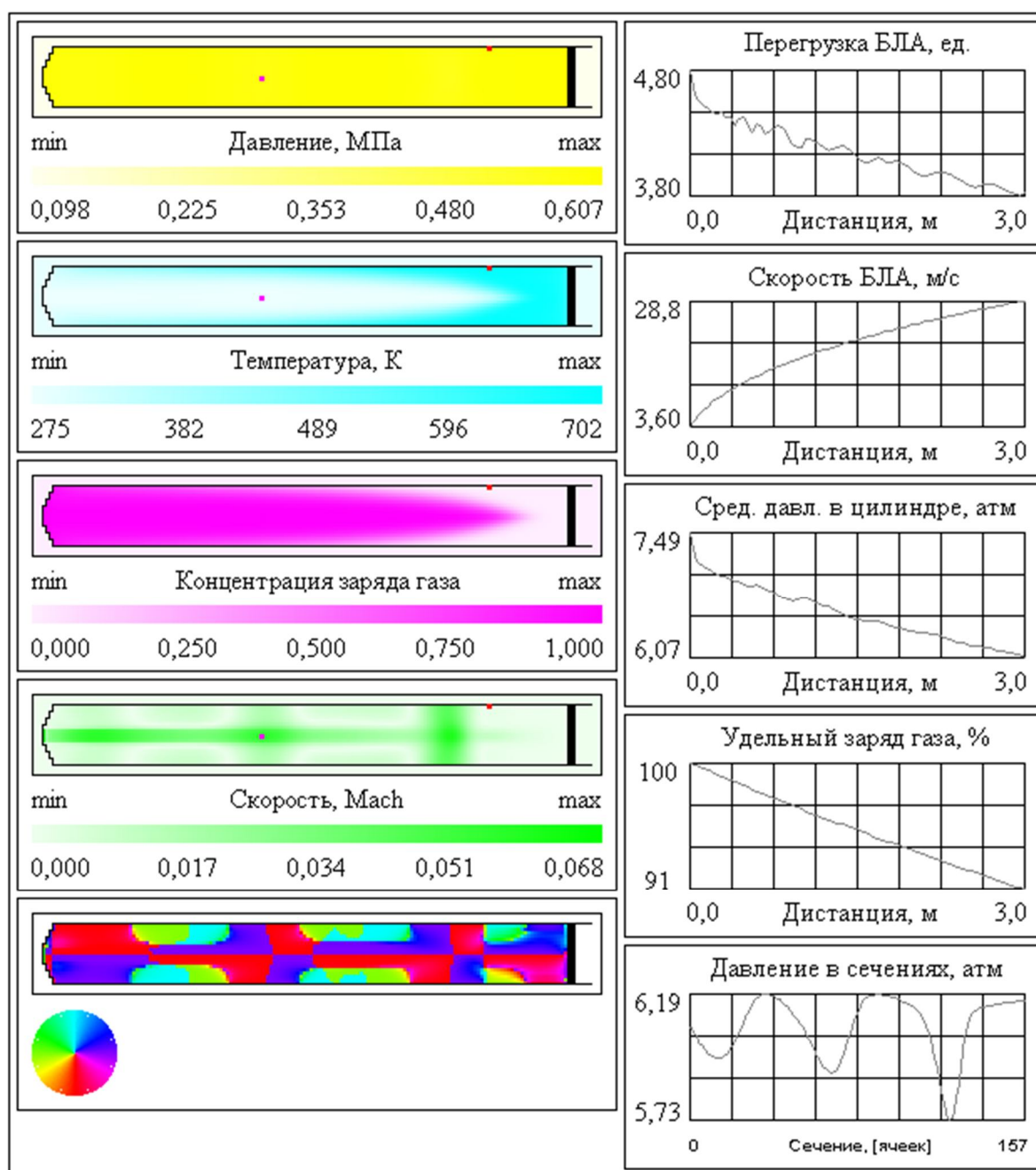


Рис. 4. Фазовый срез рабочей области численного эксперимента

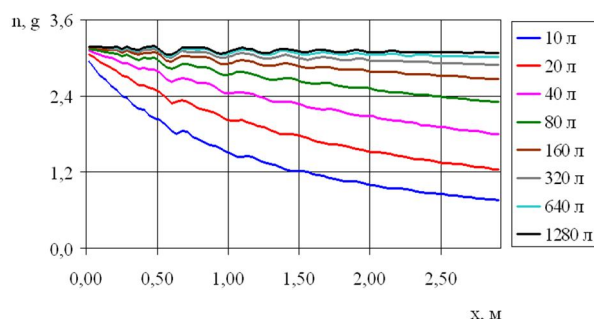


Рис. 5. Уменьшение регрессивности закона перегрузки при увеличении емкости баллона

Таким образом, в p , V -координатах (давление и объем баллона) существует изолиния, соответствующая постоянному закону стартовой перегрузки (рис. 7). Переход на сверхвысокие

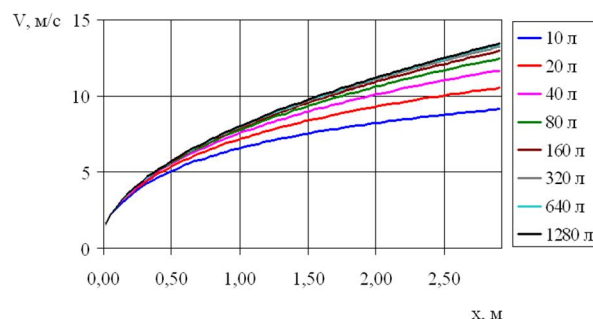


Рис. 6. Динамика разгона БЛА при увеличении емкости баллона

давления влечет за собой использование техники качественно другого класса – воздушных аккумуляторов давления (ВАД). Следует понимать, что баллоном является напрямую соеди-

ненная с цилиндром емкость с газом, в которой происходит синхронное падение давления после срабатывания крана. В свою очередь, аккумулятор высокого давления представляет собой упругую среду, которая соединяется через регу-

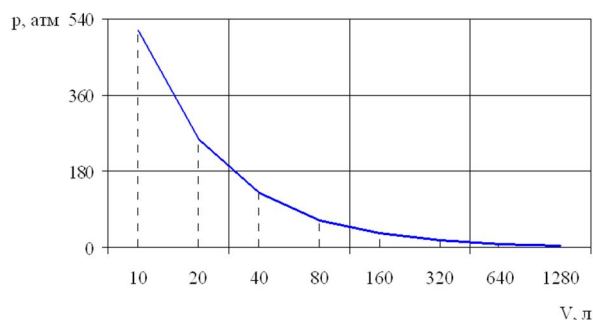


Рис. 7. Изолиния постоянного закона перегрузки в p , V -координатах

Воздушные аккумуляторы и компрессоры высокого давления (до 330 атм) широко применяются в пневматическом оружии и аквалангах. Но транслирование указанных апробированных технологий в область наземных катапульти ограничено высокой инерционностью работы регуляторов давления (редукторов), несоизмеримой с характерной скоростью ввода в полет БЛА (около 0,1...0,2 с). Не известны стандартные редукторы, обеспечивающие регулирование площади проходного сечения дросселя с высокой точностью за столь короткие промежутки времени. Учитывая интенсивный волновой процесс в цилиндре, реакция редуктора на приходящую волну сжатия будет неадекватна интегральному фону давления. Кроме того, переход на оборудования высокого давления (свыше 12 атм) в гражданском секторе затруднительно в связи с необходимостью его лицензирования в органах Котлонадзора [6].

В условиях критического перепада давления (свыше 16 атм) между сообщающимися емкостями наблюдается сверхзвуковая скорость истечения газа (рис. 8). Возникающие при этом скачки уплотнения, вследствие нерасчетных режимов истечения, способны продвинуться к критическому сечению и «выключить» сужающуюся часть магистрали. Профилирование участка перехода магистрали в виде сопла позволят снизить скорость истечения, но увеличения расхода газа при этом через заданное сечение не произойдет, т. к. в критическом сечении будет наблюдаться максимум плотность тока.

Выводы. Произведенные с помощью модели априорные оценки позволяют сформулировать рациональный облик расширительной системы наземной пневматической катапульти. Применение ВАД в рассматриваемых системах нецелесообразно по ряду причин:

лятор давления с цилиндром и компенсирует падение давления в определенных эксплуатационных пределах. В связи с этим, значительный перепад давления будет определять скорость истечения рабочего тела из ВАД (рис. 8).

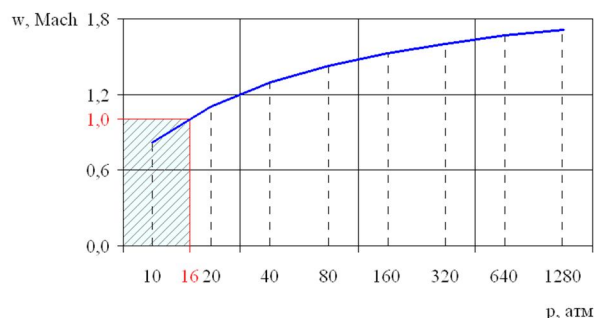


Рис. 8. Скорость истечения газа из баллонов при различных перепадах давления

1) необходимостью получения разрешительных документов на эксплуатацию емкостей и компрессоров высокого давления;

2) отсутствием стандартной номенклатуры редукторов, скорость срабатывания которых сопоставима с динамикой работы катапульти;

3) возникновением сверхкритических скоростей истечения, способных привести к резкому падению расхода.

В свою очередь, баллоны стандартного образца не позволяют получить постоянный закон тягового усилия по причине малой массы заряда, не способной компенсировать падение давления в цилиндре. Для получения наилучших динамических характеристик рационально использовать баллоны:

1) с давлением до 16 атм, исключаяющие сверхкритические режимы истечения рабочего тела в цилиндр;

2) совместно с электромагнитными клапанами, время срабатывания которых соизмеримо со временем старта;

3) значительной емкости (около 80 л) для расширительных машин с малым рабочим ходом, где используются полиспастные системы высокой кратности (свыше 4).

Разумной альтернативой ВАД являются пиротехнические аккумуляторы давления, которые лишены недостатков первых, однако для их применения требуются разрешительные документы на проведение взрывных работ. Кроме того, должны рассматриваться мероприятия по улучшению рабочего процесса путем глубокой модернизации привода [7] или трансмиссии [8].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Серeda В. А. Постановка задачи оптимизации наземных пусковых устройств [Электронный ресурс]// Труды МАИ. –2013. № 70. 25

ноября 2013. – URL: <http://www.mai.ru/science/trudy/published.php?ID=44445> (дата обращения: 26.10.2014)

2. Fahlstorm P. G., Gleason T.J. Introduction to UAV Systems: Fourth Edition// John Wiley & Sons, Ltd. 2012. P. 280.

3. Осипов О. В. Оптимальное расположение источников тепла в неоднородной среде // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. №1. С. 152-158.

4. Novakovic Z., Medar N. Analysis of a UAV Bungee Cord Launching Device// Scientific Technical Review, 2013. Vol. 63. № 3. Pp. 41-47.

5. Авилов И.С., Амброжевич М.В., Серeda В.А. Комплексно-сопряженная модель пневматического наземного пускового устройства легкого беспилотного летательного аппарата //

Авиационно-космическая техника и технология. 2010. № 5 (72). С. 19-23.

6. Антикайн П. А. Зыков А.К. Эксплуатация объектов котлонадзора: Справочник. М.: НПО ОБТ, 1996 г. 325 с.

7. Аленченков Г.С. Импульсная катапульта с дополнительными упругими элементами // Техника XXI века глазами молодых ученых и специалистов: Материалы IX всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых// (Тула 16 апреля 2010). Т.: изд-во ТулГУ, 2010. С. 196-201.

8. Патент Украины на полезную модель № 65105. Амброжевич А.В., Серeda В.А. Способ регулирования тягового усилия привода катапульти // Патент Украины U 2011 05796.2011. Бюл. № 22.

Хуртасенко А.В., канд. тех. наук, доц.,
Шрубченко И.В., д-р техн. наук, проф.,
Тимофеев С.П., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им В.Г. Шухова

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМЫ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ КАЧЕНИЯ ОПОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БАРАБАНОВ*

hurt@intbel.ru

В статье приведена методика бесцентрового измерения формы поверхности крупногабаритных деталей вращения, не имеющих стационарной оси, обработки результатов измерений и получения цифровой модели измеряемой поверхности.

Ключевые слова: крупногабаритная деталь, измерение, модель, восстановительная обработка, геометрические параметры, параметры формы поверхности

В промышленности строительных материалов при ремонтном обслуживании печных и помольных агрегатов одной из основных задач является восстановление геометрической формы и качества поверхностей качения деталей опор, путем удаления деформированного слоя материала. На кафедре «Технология машиностроения» БГТУ им. В.Г. Шухова активно ведется разработка технологий механической обработки данных агрегатов. Наиболее эффективными способами восстановительной обработки поверхностей опор являются токарная и шлифовальная обработка с использованием соответствующих мобильных станочных модулей [1, 2]. Для обеспечения наибольшей технологичности и уменьшения времени обработки требуется предварительное определение реальной геометрии поверхностей опор. Анализ состояния поверхностей опор необходим как при диагностике работоспособности опор, так и для обеспечения технически обоснованного выбора и назначения параметров и режимов обработки [3, 4], таких как настроечные размеры положения и траектории перемещения режущего инструмента, глубина резания, подача.

Для получения информации о реальной геометрической форме таких объектов как бандажи опор вращающихся печей в процессе их эксплуатации целесообразно использование специальных устройств и технологий измерений [4, 5], которые обеспечивают возможность определения предельных значений радиусов измеряемой детали, погрешности формы в поперечных сечениях, положения центра вписанной окружности. Анализ известных моделей устройств и методик измерения поверхности крупногабаритных деталей вращения, не имеющих стационарной оси, к которым относятся рассматриваемые детали опор, позволил разработать усовершенствованную и дополненную схему измерения (рис.1) и методику определения геометрических параметров детали на основе получения цифровой модели наружной поверхности качения. Данная схема может быть реализована на основе известных устройств [6, 7] при их некоторой модификации. На рис. 1 показана расчетная схема определения координат поверхности детали при реализации бесцентровой схемы измерений накладным устройством.

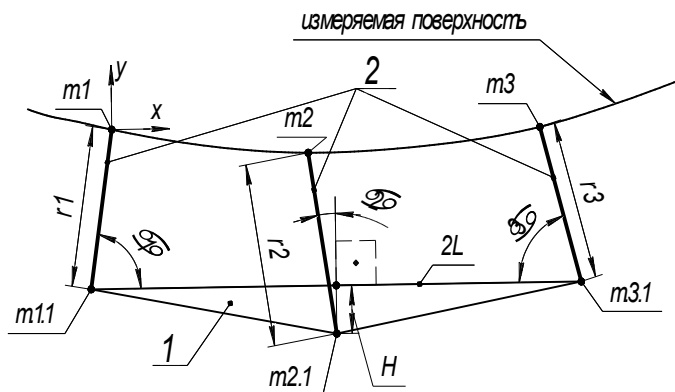


Рис. 1. Расчетная схема определения наружной поверхности качения опор технологических барабанов:

1 – корпус; 2 – измерительные опоры

В приведенной схеме измерения измерительное устройство [6] настраивается таким образом, что измерительные опоры (2), которые

шарнирно закреплены в точках $m_{1.1}$; $m_{2.1}$ и $m_{3.1}$ корпуса (1), имеют возможность поворота, причем настроечный размер крайних изме-

рительных опор постоянный и равный между собой ($r1=r3=const$), а размер определяемый на средней измерительной опоре ($r2$) может изменяться. Расстояние между точками $m.1.1$ и $m.3.1$ равно $2L$ и постоянно. Базовая точка средней измерительной опоры $m.2.1$ расположена посередине между $m.1.1$ и $m.3.1$, со смещением по нормали на величину H к прямой соединяющей эти точки. Углы $\alpha1$ и $\alpha3$ определяют угол отклонения осевых линий измерительных опор $r1$ и $r3$ относительно прямой $2L$. Угол $\alpha2$ определяет отклонение средней измерительной опоры $r2$ от нормали к $2L$. Измерительные опоры касаются поверхности измеряемой детали в точках $m.1$, $m.2$, $m.3$ и располагаются по нормали к касательным в данных точках, что обеспечивается измерительным устройством. Для удобства расчетов нулевая точка принимается в точке $m.1$, а ось Ox параллельна прямой $2L$.

Следовательно, при данной схеме измерений постоянными являются: линейные величины $r1$, $r3$, $2L$ и H . Переменными величинами являются: $r2$, $\alpha1$, $\alpha2$ и $\alpha3$.

Применение данной методики при реализации бесцентровой схемы измерений позволяет обеспечить процесс получения 3D-модели реальной наружной поверхности деталей опоры качения. При этом процесс получения модели поверхности, для упрощения конструкции измерительного устройства, целесообразно разделить на два этапа:

I – непосредственный промер поверхности. На данном этапе измерительное устройство определяет параметры аппроксимирующих дуг

аппроксимирующих измеряемую поверхность в необходимом количестве сечений.

II – расчет координат точек поверхности и построение цифровой 3D-модели. Производится на основе данных полученных в первом этапе и может производиться, как в самом измерительном устройстве, так и вне его.

Этап измерений I. Алгоритм, реализуемый на данном этапе, заключается в следующем:

1) На измеряемую деталь, по торцевой поверхности, крепится датчик полного оборота для обеспечения точного совпадения точек начала измерений в каждом из сечений опоры. Далее к измеряемой поверхности подводится измерительная головка.

2) После сигнала от датчика полного оборота измерительное устройство начинает считывать данные с датчиков, определяющих параметры $r2$, $\alpha1$, $\alpha2$ и $\alpha3$. Одновременно производится расчет координат трех точек касания поверхности ($m.1$, $m.2$, $m.3$) в локальной системе координат.

Расчет и сохранение значений координат точек происходит в момент получения сигнала от датчика полного оборота и при последующем каждом условном перемещении точки касания измерительного щупа ($r2$) по измеряемой поверхности на величину Ld .

Величина Ld представляет собой длину дуги, которую должен пройти измерительный щуп ($r2$) от точки $m.2'$ до точки $m.3'$ предыдущего положения (рис. 2). В текущем положении точка $m.2$ будет соответствовать точке $m.3'$ предыдущего положения.



Рис. 2. Графическая интерпретация принцип последовательности измерений (точки $m.1'$, $m.2'$ и $m.3'$ соответствуют точкам контакта измерительных опор с поверхностью в предыдущем положении; точки $m.1$, $m.2$ и $m.3$ соответствуют точкам контакта измерительных опор с поверхностью в текущем положении; Ld – длина дуги между точками $m.2'$ и $m.3'$)

3) Завершение измерений поверхности опоры в конкретном сечении происходит после сигнала от датчика полного оборота. Причем, после поступления сигнала от датчика производится дополнительное измерение, обеспечивающее перекрытие аппроксимирующих дуг в районе первого измерения.

4) Далее устройство перемещается для измерений в новом сечении или отводится от измеряемой поверхности для завершения измерений.

Математически для определения координат точек измеряемой поверхности и получения 3D-

модели (второй этап), на первом этапе измерений требуется определение следующих параметров аппроксимирующих дуг: координаты точек $m.1$, $m.2$ и $m.3$; радиус аппроксимирующей дуги rd ; длина дуги от точки $m.2$ до точки $m.3$.

Расчет координат точек в каждом из положений измерительной головки производится при помощи матриц поворота и переноса, на основании постоянных параметров системы и данных полученных от датчиков.

Для определения радиуса окружности и длины дуги возможно использование широко

применяемой системы квадратных уравнений (1).

$$\begin{cases} (x_1 - xc)^2 + (y_1 - yc)^2 = rd^2 \\ (x_2 - xc)^2 + (y_2 - yc)^2 = rd^2 \\ (x_3 - xc)^2 + (y_3 - yc)^2 = rd^2 \end{cases} \quad (1)$$

где x_1 и y_1 ; x_2 и y_2 ; x_3 и y_3 – координаты точек касания измерительных щупов измеряемой поверхности в локальной системе координат; xc и yc – координаты точки центра дуги в локальной системе координат (неизвестная); rd – радиус дуги (неизвестная).

Вычисление неизвестных данной системы требует применения отдельной программы расчета. В основном данные программы используют алгоритмы перебора и подбора значений, поэтому вычисления могут занимать значительное количество времени. При высокой скорости вращения опоры данный фактор является лимитирующим. Для сокращения времени вычислений наряду с применением менее дорогих и менее производительных процессоров расчет производится на основании приведенных ниже положений. Известна теорема определяющая, что если последовательно соединить двумя отрезками три точки, не лежащие на одной прямой, и провести через середины данных отрезков две перпендикулярные прямые, то пересечение прямых будет центром дуги проходящей через данные точки (рис. 3).

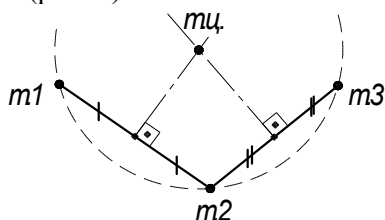


Рис. 3. Геометрическая интерпретация теоремы определения координат точки центра дуги окружности проходящей через три точки ($m_{ц}$ – точка центра дуги)

Из приведенной теоремы вытекает, что координаты точки центра дуги в каждом случае можно определить по формулам (2) и (3).

$$xc = \frac{x_2^2 y_3 - x_3^2 y_2 + y_2^2 y_3 - y_2^2 y_3^2}{2x_2 y_3 - 2x_3 y_2} \quad (2)$$

$$yc = \frac{x_3^2 x_2 - x_2^2 x_3 + y_3^2 x_2 - x_3 y_2^2}{2x_2 y_3 - 2x_3 y_2} \quad (3)$$

где x_2 и y_2 ; x_3 и y_3 – координаты точек m_2 и m_3 в локальной системе координат; xc и yc – координаты точки центра дуги.

Далее по известной координате центра дуги определяется её радиус и параметр Ld .

Реализованный на основе предложенного алгоритма в среде MathCAD программный модуль I-го этапа измерений представлен ниже

```

M := for n ∈ 0 .. nx
  (x') ← (cos(π/2 - α1·π/180) sin(π/2 - α1·π/180)) · (0)
  (y') ← (-sin(π/2 - α1·π/180) cos(π/2 - α1·π/180)) · (-r1)
  (x'') ← ((x') + (l))
  (y'') ← ((y') + (-v))
  (x2) ← (x'') + (cos(α2·π/180) -sin(α2·π/180)) · (0)
  (y2) ← (y'') + (sin(α2·π/180) cos(α2·π/180)) · (r3)
  (x''') ← (x'') + (2l)
  (y''') ← (y'') + (0)
  (x3) ← (x''') + (cos(π/2 - α3·π/180) -sin(π/2 - α3·π/180)) · (0)
  (y3) ← (y''') + (sin(π/2 - α3·π/180) cos(π/2 - α3·π/180)) · (r2)
  xc ← (x2^2·y3 - x3^2·y2 + y2^2·y3 - y2^2·y3^2) / (2·x2·y3 - 2·x3·y2)
  yc ← (x2·x3^2 - x2^2·x3 + x2·y3^2 - x3·y2^2) / (2·x2·y3 - 2·x3·y2)
  rd ← sqrt(xc^2 + yc^2)
  h23 ← sqrt((x3 - xc)^2 + (y3 - yc)^2)
  Ld ← 2·rd·asin(h23 / (2·rd))
  Mn,0 ← x2
  Mn,1 ← y2
  Mn,2 ← x3
  Mn,3 ← y3
  Mn,4 ← xc
  Mn,5 ← yc
  Mn,6 ← Ld
  Mn,7 ← rd

```

где n – порядковый номер измерения; nx – общее количество измерений в одном поперечном сечении; $h23$ – длина хорды от точки m_2 до точки m_3 в текущем измерении; M – массив расчетных значений координат точек измерения.

Конечным результатом работы программы является массив данных с координатами точек m_1 , m_2 и m_3 , а так же координаты точки центра дуги в локальной системе координат, длина дуги Ld и радиус дуги в каждом из расчетных положений измерительной головки.

Предлагаемый алгоритм определения параметров аппроксимирующих дуг измеряемой поверхности, первого этапа измерений, процессе проверки на имитационных моделях показал высокую точность метода определения координат расчетных точек в локальной системе координат и радиусов дуг (с точностью до 4-х знаков после запятой). Определение длины дуги Ld происходит с точностью до 3-х знаков после запятой. Однако данная схема требует изучения влияния геометрической погрешности постоянных параметров системы ($r1$; $r3$; $2L$; H) на точность измерений различных по габаритным размерам деталей опор.

Этап измерений II. Данный этап связан с получением и непосредственным анализом цифровой модели наружной поверхности качения опоры. В зависимости от требуемой точности, объем данных для обработки, полученных на первом этапе, может варьироваться от одного

массива координат точек в одном из сечений до нескольких десятков в разных сечениях и принадлежащих целому ряду опор всего агрегата. Поэтому данный этап производится на сопряженной с измерительным устройством более мощной вычислительной технике, например КПК или ПК.

Алгоритм, реализуемый на данном этапе, заключается в следующем:

1) Определение координат точек первого измерения относительно системы координат не-

подвижного основания измерительного устройства, координаты и положение которого относительно всего агрегата полностью известны.

2) Перерасчет координат точек профиля поверхности опоры в измеренных сечениях.

При перерасчете координат точек используется следующее допущение, что точка $m.1$ текущего измерения (рис. 4) принадлежит дуге аппроксимирующей поверхность в предыдущем измерении.

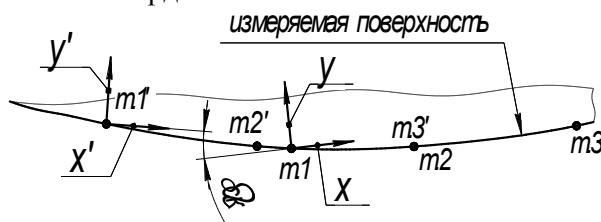


Рис. 4. Схема определения координат точек относительно первого измерения

При этом в расчетах учитывается, что точки $m.1'$, $m.2$ и $m.3'$ соответствуют точкам контакта измерительных опор с поверхностью в предыдущем положении; точки $m.1$, $m.2$ и $m.3$ соответствуют точкам контакта измерительных опор с поверхностью в текущем положении; $x'y'$, $xу$ – локальные системы координат в предыдущем и в текущем измерении соответственно; $\beta_{ск}$ – угол поворота текущей системы координат относительно предыдущей).

3) Получение массивов данных координат точек принадлежащих измеренным поверхностям, построение 3D-моделей поверхностей и дальнейший их анализ и обработка.

4) Реализованная по данному алгоритму в среде MathCAD часть программы II-го этапа измерений представлена ниже:

```

M2 :=
for n ∈ 1..nx
    h12 ← √((Mn,0)² + (Mn,1)²)
    h13 ← √((Mn-1,2)² + (Mn-1,3)²)
    α1 ← atan(Mn-1,3 / Mn-1,2)
    α2 ← atan(Mn,1 / Mn,0)
    α3 ← acos(h12 / (2 * M2n-1,8)) - acos(h13 / (2 * M2n-1,8))
    β ← α1 - α2 + α3 if Mn,1 < 0
    β ← -(α1 + α2 + α3) if Mn,1 ≥ 0
    βск ← βск + β
    (X1n / Y1n) ← (cos(βск) - sin(βск) / cos(βск)) * (-Mn,0 / -Mn,1) + (M2n-1,4 / M2n-1,5)
    (X3n / Y3n) ← (cos(βск) - sin(βск) / cos(βск)) * (Mn,2 / Mn,3) + (X1n / Y1n)
    (Xcn / Ycn) ← (cos(βск) - sin(βск) / cos(βск)) * (Mn,4 / Mn,5) + (X1n / Y1n)
    M2n,0 ← X1n
    M2n,1 ← Y1n
    M2n,2 ← M2n-1,4
    M2n,3 ← M2n-1,5
    M2n,4 ← X3n
    M2n,5 ← Y3n
    M2n,6 ← Xcn
    M2n,7 ← Ycn
    M2n,8 ← Mn,7

```

В этом модуле: n – порядковый номер измерения; nx – общее количество измерений в одном поперечном сечении; $h12$ – длина хорды от точки $m.1$ до точки $m.2$ в текущем измерении; $h13$ – длина хорды от точки $m.1$ до точки $m.3$ в предыдущем измерении; $M2$ – массив расчетных значений координат точек измерения.

Полученные данные в виде массивов координат точек могут передаваться для анализа как в специальные программы для определения необходимого припуска на обработку, так и для цифровой обработки и анализа, например в CAD системы. На рис. 5 представлено получение 3D-модели поверхности качения бандажа цементной печи в системе Компас-3D на основе данных измерений (измерения проводились по цифровой модели деформированного бандажа).

В реализации выполнения измерений и построения 3D-модели поверхности предложенная методика обеспечивает высокую эффективность и точность определения координат точек реальной поверхности и её относительного положения в заданной системе координат. Полученная информация об объекте может быть использована для определения погрешностей формы, возможности и технологических параметров восстановительной обработки. Метод требует дальнейшей исследований для адаптации и проверки на реальных поверхностях.

**Работа выполнена в рамках гранта РФФИ*

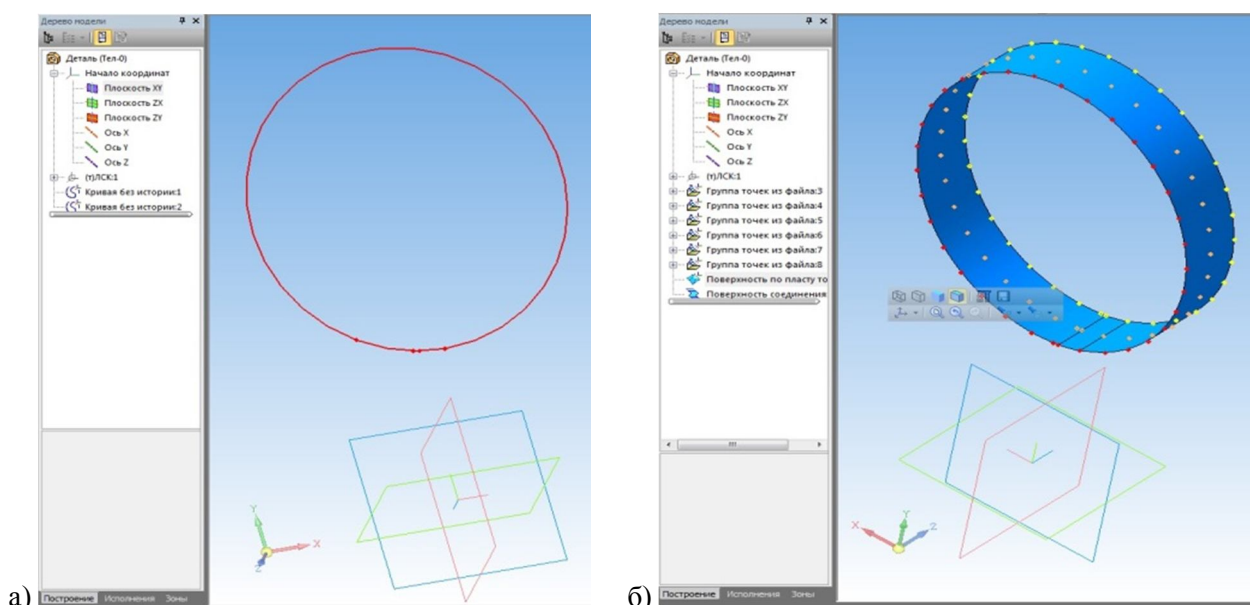


Рис. 5. а – контур профиля наружной поверхности бандажа в одном из сечений; б – воссозданная геометрия наружной поверхности качения бандажа

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шрубченко И.В., Мурыгина Л.В., Рыбалко В.Ю., Щетинин Н.А. Оптимизация режимов обработки бандажей на специальном стенде. Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 4. С. 67-73.
2. Шрубченко И.В., Рыбалко В.Ю., Мурыгина Л.В., Щетинин Н.А. К исследованию режимов ленточного шлифования поверхностей качения бандажей и роликов технологических барабанов. Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 3. С. 77-81.
3. Shrubchenko I.V., Hurtasenko A.V., Voronkova M.N., Murygina L.V. Optimization of cutting conditions for the processing of bandages of rotary cement kilns at a special stand. World Applied Sciences Journal. 2014. Т. 31. № 9. С. 1593-1600.
4. Хуртасенко А.В. Технология восстановительной обработки крупногабаритных деталей с использованием методов активного контроля. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 144 с.
5. Маслова И.В., Хуртасенко А.В. Устройство для определения размеров и формы крупногабаритных объектов. Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов: межвуз. сб. ст. / под ред В.С. Богданова. Белгород, 2011. Вып. X. С. 189-192.
6. Патент РФ № 2007115816/22, 25.04.2007. Погонин А.А., Хуртасенко А.В., Чепчуров М.С. Устройство для измерения геометрических параметров формы крупногабаритных деталей вращения // Патент России № 66511.2007. Бюл. № 25.
7. Патент РФ 2002122502/28, 19.08.2002. Митюрин И.В., Бондаренко В.Н., Погонин А.А. Способ измерения геометрической формы цилиндрической поверхности тела вращения и его поведения в процессе эксплуатации и устройство для его реализации // Патент России № 2227268.2004

Пахомов Ю.В., асс.

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЙ ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

abc050073@gmail.com

Рассмотрены этапы и характерные периоды надежной и безопасной эксплуатации изделий газового оборудования и трубопроводных систем при различных показателях аппроксимации. Разработан укрупненный алгоритм функционально-технического состояния изделий газового оборудования и трубопроводных систем на примере износа запорной части трубной арматуры. На основании теоретических исследований приведены графические зависимости утечки энергоносителя от продолжительности эксплуатации трубной арматуры и прогнозирования целесообразного срока эксплуатации изделий газового оборудования и трубопроводных систем.

Ключевые слова: износ, дефект, показатели назначения, газовое оборудование, трубопроводные системы, срок эксплуатации.

Введение. В соответствии с нормативно-технической документацией для газовых предприятий [1,2] вывод из эксплуатации изделий ГО и ТС допускается производить по мере необходимости. Сроки эксплуатации этих изделий в большинстве случаев устанавливаются индивидуально. При плановом ремонте изделий ГО и ТС как правило проводится их всесторонняя проверка. Так, например, для задвижек ТА характерным дефектом является срабатывание уплотнительных поверхностей на дисках и в корпусе, что приводит к потерям транспортируемого энергоносителя. Кроме того в изделиях ГО и ТС, в которых уплотняющей частью являются прецизионные пары, выполненные из металла, в процессе эксплуатации происходит износ трущихся поверхностей под влиянием технологической наследственности.

Поэтому для предотвращения или сведения к минимуму потерь транспортируемого энергоносителя целесообразно учитывать все факторы, влияющие на функционально-техническое состояние изделий ГО и ТС.

Основные положения и методы исследования. Теоретически срок целесообразной эксплуатации изделий ГО и ТС можно определить путем прогнозирования их функционально-технического состояния на различных этапах эксплуатации [1, 2]:

- при линейной аппроксимации – поиск времени t путем решения квадратного уравнения (вариант 1);

- при квадратичной, кубической показательных функциях моделирования условий транспортирования энергоносителя изделием путем решения уравнений методом итерации (вариант 2). Вариант 2, по которому, как правило, обосновывается межремонтный срок эксплуатации изделий, входящих в состав ГО и ТС является

более удобным и точным для прогнозирования их надежной и безопасной работы.

Анализ функционально-технического состояния изделий ГО и ТС [1, 2] изложим на примере, например, ТА. При этом исходим из того, что определены (рис. 1) [2, 5]:

- этапы и характерные периоды надежной и безопасной эксплуатации изделий ГО и ТС;
- понятие работоспособного состояния изделий по отношению к разнице прохода транспортируемого энергоносителя на входе и выходе из ГО и ТС;
- алгоритм диагностирования;
- средства и методы устранения неисправностей изделий.

Для определения целесообразного срока эксплуатации изделий ГО и ТС требуется за определенный промежуток времени рассчитать разницу на входе $Q_{вх}$ и выходе $Q_{вых}$ энергоносителя из ГО и ТС [1, 2]. Для этого необходимо разработать алгоритм прогнозирования функционально-технического состояния изделий ГО и ТС на примере ТА.

На основании разработанного укрупненного алгоритма функционально-технического состояния ТА можно определить стоимостную составляющую потерь транспортируемого энергоносителя за определенный промежуток времени

$$B = (Q_{вх}t - \sum_{i=1}^m Q_i \Delta t_i) \cdot C_B \quad (1)$$

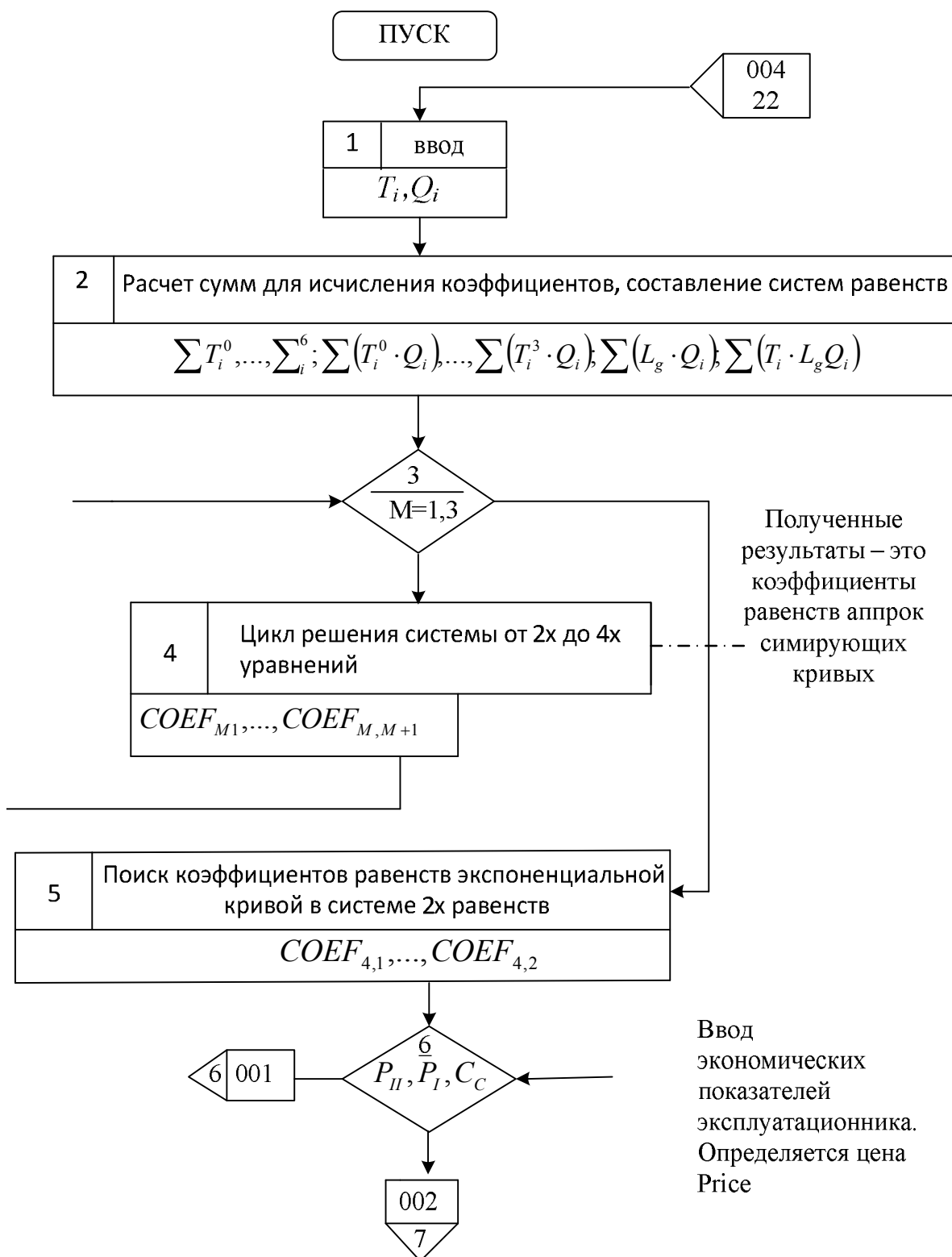
где B – стоимость потерь транспортируемого энергоносителя, грн/сут; $Q_{вх}$ – количество транспортируемого энергоносителя, м³/сутки; t_i – продолжительность непрерывной эксплуатации изделий ГО и ТС, сут.; Q_i – количество транспортируемого энергоносителя на выходе в измеряемое время Δt_i , м³/сут; m – число засечек, принятых при измерении – определении потерь

транспортируемого энергоносителя; C_B - себестоимость энергоносителя, грн/м³.

Известно уравнение, когда B приобретает вид:

$$B = R_H + R_M \quad (2)$$

где R_H и R_M – стоимость потерь транспортируемого энергоносителя при условии различного числа засечек измерений.



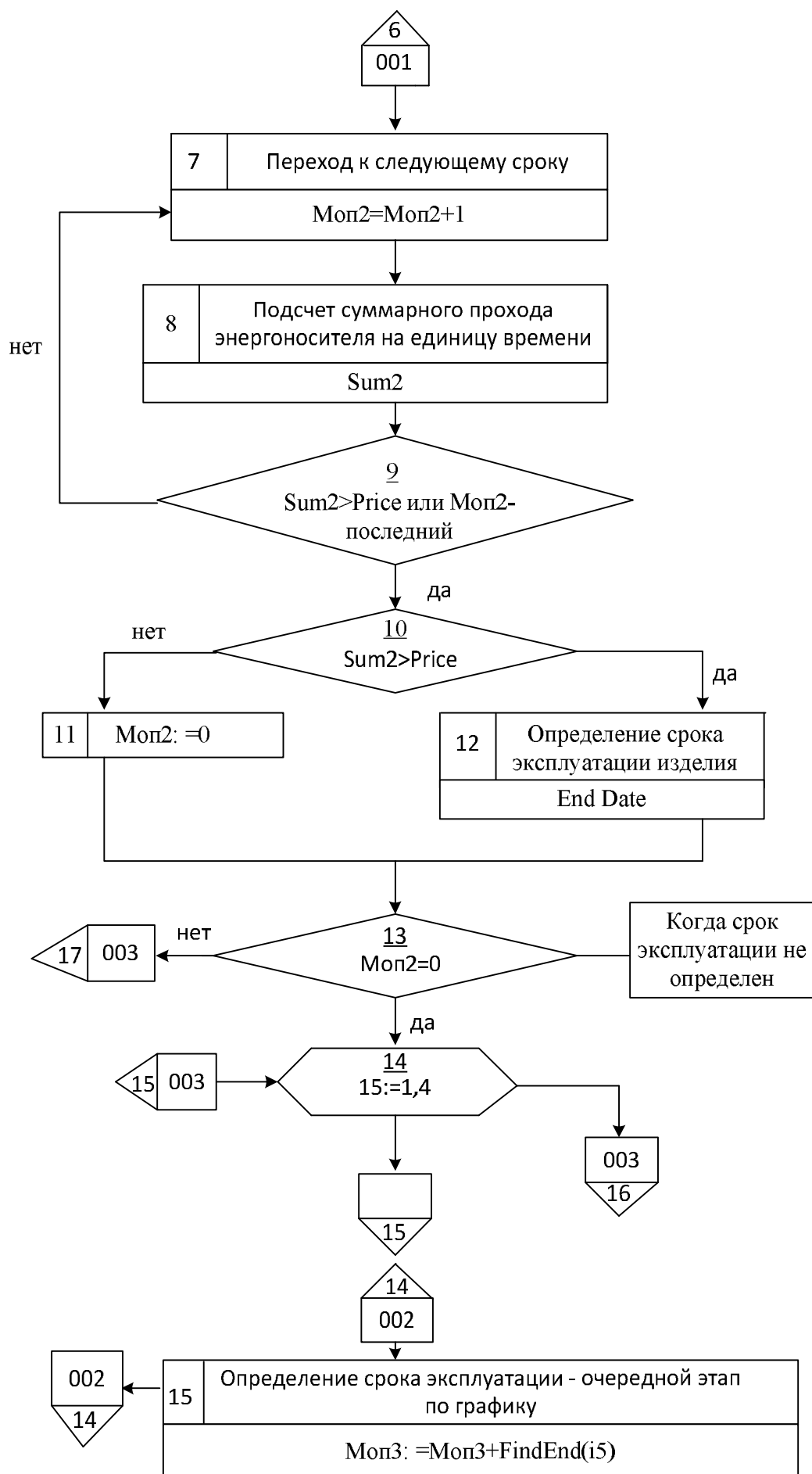




Рис. 1. Укрупненный алгоритм функционально-технического состояния ТА вследствие износа ее запорной части

Тогда выходная продолжительность эксплуатации ТА будет рациональной. В алгоритме (рис. 1) эта ситуация реализована следующим образом [3, 5]:

1) - продолжительность нормальной эксплуатации изделий ГО и ТС при условии $(t < n)$, когда это условие не выполняется, то расчет прекращается;

2) - в другом случае, когда при эксплуатации создается ситуация при $(t > n)$, формула (1) приобретает вид:

$$B = \left(Q_{\text{вх}} t - \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - \int_n^t f(x) dx \right) \cdot C_B, \quad (3)$$

где $f(x)$ - обратная аппроксимационная функция.

На рис. 2 приведены графические зависимости потерь транспортируемого энергоносителя от продолжительности эксплуатации ТА:

а – до проведения; б, в – после проведения оценки функционально-технического состояния ТА.

В дальнейшем все расчеты производятся по формуле (3), то есть с использованием аппроксимационных функций: - линейной, квадратной, кубической, параболы, степенной, которые изображены на рис.3 при условии $(t > n)$.

Для линейной аппроксимации имеем:

$$\int_n^t f(x) dx = \int_n^t (a_0 + a_1 x) dx = \left(a_0 x + a_1 \frac{x^2}{2} \right) \Big|_{x=n}^{x=t} = a_0 t + \frac{t^2}{2} - a_0 n - a_1 \frac{n^2}{2} \quad (4)$$

При решении задачи t с учетом формул (3,4) получаем квадратичное уравнение:

$$\left(Q_{\text{вх}} t - \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - a_0 t - a_1 \frac{t^2}{2} + a_0 n + a_1 \frac{n^2}{2} \right) C_B = R_H + R_M \cdot$$

$$\cdot \left[a_1 \frac{t^2}{2} + (a_0 - Q_{\text{вх}}) t + \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - a_1 \frac{n^2}{2} - a_0 n \right] C_B + R_H + R_M = 0 \quad (5)$$

при этом:

$$t = \frac{b \pm \sqrt{D}}{2a},$$

где $b = (a_0 - Q_{\text{вх}}) C_B$; $D = b^2 - 4ac$;

$$a = \left(\frac{a_1}{2} \right) C_B$$

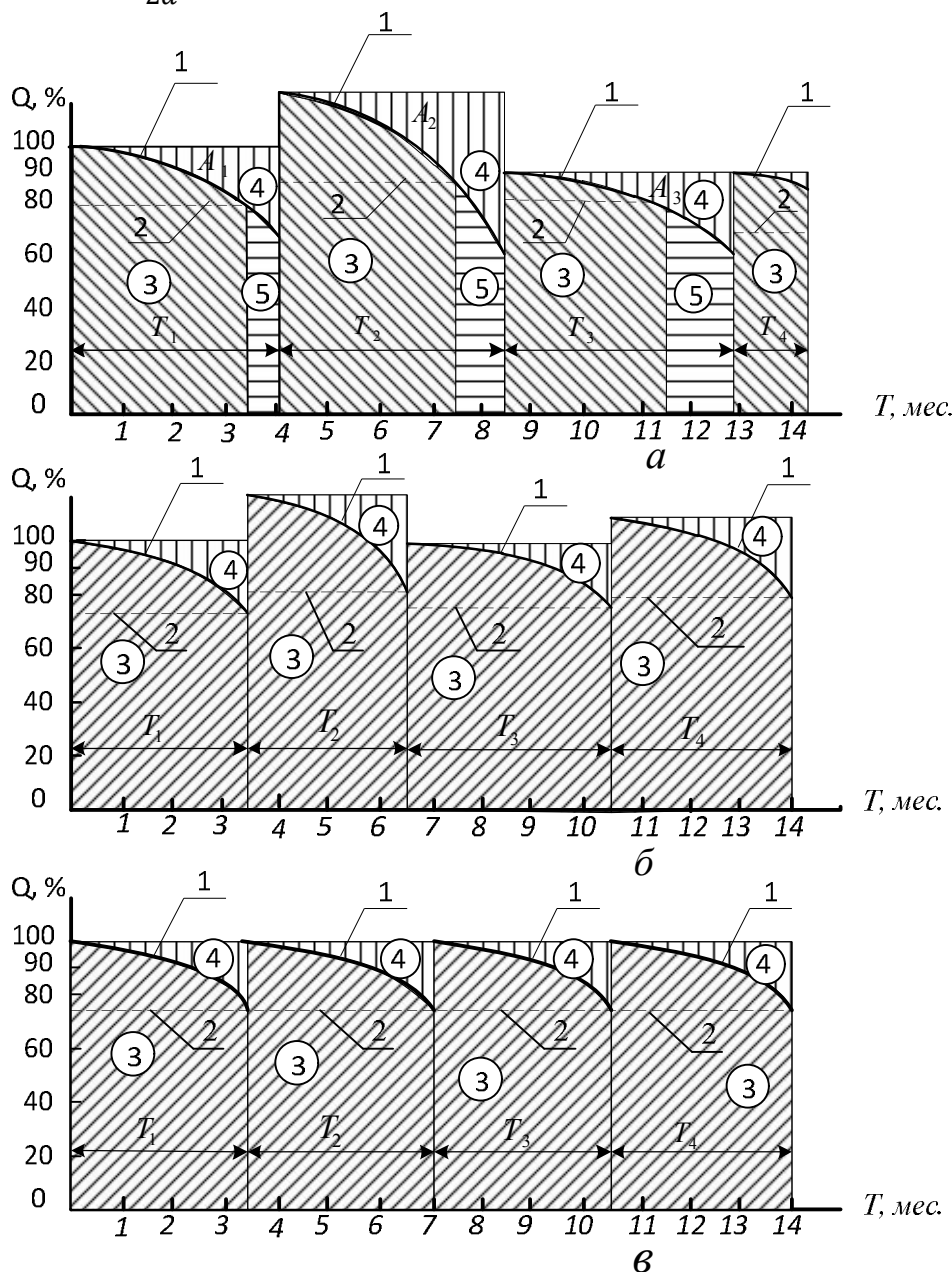


Рис. 2. Зависимости потерь транспортируемого энергоносителя от продолжительности эксплуатации ТА

Q – объем транспортируемого энергоносителя, %; T – продолжительность эксплуатации ТА, мес.;

1 – кривая снижения подачи транспортируемого энергоносителя за счет потерь; 2 – допуск рациональных потерь транспортируемого энергоносителя; 3 – поле учета транспортируемого энергоносителя за межремонтный период T_i , мес.; 4 – поле, характеризующее количество недоданного энергоносителя потребителю за счет его потерь при транспортировании; 5 – поле учета транспортируемого энергоносителя после проведения ремонта ТА

$$C = \left(\sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - \frac{a_1^2}{2} - a_0 n \right) C_B + R_H + R_M$$

Для квадратической аппроксимации (рис. 3, б) имеем:

$$\begin{aligned} \int_n^t f(x) dx &= \int_n^t (a_0 + a_1 x + a_2 x^2) dx = a_0 x + a_1 \frac{x^2}{2} + a_2 \frac{x^3}{3} \Big|_n^t = \\ &= a_0 t + a_1 \frac{t^2}{2} + a_2 \frac{t^3}{3} - a_0 n - a_1 \frac{n^2}{2} - a_2 \frac{n^3}{3} \end{aligned} \quad (6)$$

В итоге поиска t с учетом формул (3,6) получаем кубическое уравнение:

$$\begin{aligned} (Q_{\text{вх}} t - \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - a_0 t - a_1 \frac{t^2}{2} - a_2 \frac{t^3}{3} + a_0 n + a_1 \frac{n^2}{2} + a_2 \frac{n^3}{3}) C_{\text{вых}} = \\ R_H + R_M \cdot \left[a_1 \frac{t^2}{2} + a_2 t^3 + (a_0 - Q_{\text{вх}}) t + \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - a_2 \frac{n^3}{3} - a_1 \frac{n^2}{2} - a_0 n \right] C_B + R_H + R_M = 0 \end{aligned} \quad (7)$$

Для кубической аппроксимации (рис 3,в) имеем:

$$\begin{aligned} \int_n^t f(x) dx &= \int_n^t (a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3) dx = a_0 x + a_1 \frac{x^2}{2} + a_2 \frac{x^3}{3} + a_3 \frac{x^4}{4} \Big|_n^t = \\ &= a_0 t + a_1 \frac{t^2}{2} + a_2 \frac{t^3}{3} + a_3 \frac{t^4}{4} \end{aligned} \quad (8)$$

Для поиска t с учетом формул (3,8) получаем уравнение четвертой степени

$$\begin{aligned} (Q_{\text{вх}} t - \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - a_0 t - a_1 \frac{t^2}{2} - a_2 \frac{t^3}{3} - a_3 \frac{t^4}{4} + a_0 n + a_1 \frac{n^2}{2} + a_2 \frac{n^3}{3} + a_3 \frac{n^4}{4}) C_{\text{вых}} = \\ R_H + R_M \cdot \left[a_1 \frac{t^2}{2} + a_2 \frac{t^3}{3} + a_3 \frac{t^4}{4} + (a_0 - Q_{\text{вх}}) t + \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - a_3 \frac{n^4}{4} - a_2 \frac{n^3}{3} - a_1 \frac{n^2}{2} - a_0 n \right] C_B + R_H + R_M = 0 \end{aligned} \quad (9)$$

При аппроксимации показателя функции (рис. 3, з) имеем:

$$\int_n^t f(x) dx = \int_n^t A e^{a_1 x} dx = A | a_1 e^{a_1 x} | \Big|_n^t = A | a_1 (e^{a_1 t} - e^{a_1 n}) \quad (10)$$

Для поиска t с учетом формул (3,10) получаем показательное уравнение:

$j = 1, 2, \dots$, до тех пор, пока не будет достигнуто условие:

$$\text{sign } \Phi(t) = - \text{sign } \Phi(n) \quad (12)$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{вх}} t - \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - A | a_1 (e^{a_1 t} - e^{a_1 n}) C_B \\ = R_H + R_M \end{aligned} \quad (11)$$

Решения (3,7,11) целесообразно разрешать приближенным нерациональным методом [3, 4, 6].

Разрешение проблемы производим в два этапа:

- обозначаем через $\Phi(t)$ часть соответствующего уравнения. На первом этапе находим начальное приближение, для чего находим знак функции $\Phi(t)$ в точке « n ». Затем путями « n » находим значение функции $\Phi(t)$ в точке $h = n + jh$,

$$\begin{aligned} t^{(m+1)} = t^{(m)} - \left\{ \left[a_2 \frac{t^{(m)3}}{3} + a_1 \frac{t^{(m)2}}{2} + (a_0 - Q_{\text{вх}}) t^m + \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - a_2 \frac{n^3}{3} - a_1 \frac{n^2}{2} - a_0 n \right] C_B + R_H + R_M \right\} / [a_2 t^{(m)2} + a_1 t^{(m)} + a_0 - Q_{\text{вх}}] C_n, \text{ при } m = 0, 1 \end{aligned} \quad (14)$$

Для сравнения (9) формула (14) принимает вид:

За начальное приближение примем значение:

$$t_0 = t_1 - \frac{h}{2}$$

На втором этапе будем уточнять разрешение проблемы методом Ньютона [3,5] по формуле:

$$t^{(m+1)} = t^{(m)} - \Phi(t^{(m)}) / \Phi'(t^{(m)}), \Phi'(t^{(m)}) \neq 0, m = 1, 2, \dots, \quad (13)$$

Для сравнения (7) формула (13) принимает вид:

$$t^{(m+1)} = t^{(m)} - \left\{ \left[a_3 \frac{t^{(m)4}}{4} + a_2 \frac{t^{(m)3}}{3} + a_1 \frac{t^{(m)2}}{2} + (a_0 - Q_{\text{вх}})t^{(m)} + \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - a_3 \frac{n^4}{4} - a_2 \frac{n^3}{3} - a_1 \frac{n^2}{2} - a_0 n \right] C_B + R_H + R_M \right\} \left[a_3 t^{(m)3} + a_2 t^{(m)2} + a_1 t^{(m)} + a_0 - Q_{\text{вх}} \right] C_B, \text{ при } m=0,1 \quad (15)$$

На рис. 3 приведен график прогнозирования целесообразного срока эксплуатации изделия ГО и ТС - $Q = f(T)$, из которого следует, что функционально-техническое состояние изделий ГО и ТС напрямую зависит от прогнозирования

снижения потерь транспортируемого энергоносителя, которая происходит в результате износа прецизионных пар ТА и, соответственно, установления предельного срока эксплуатации изделий ГО и ТС.

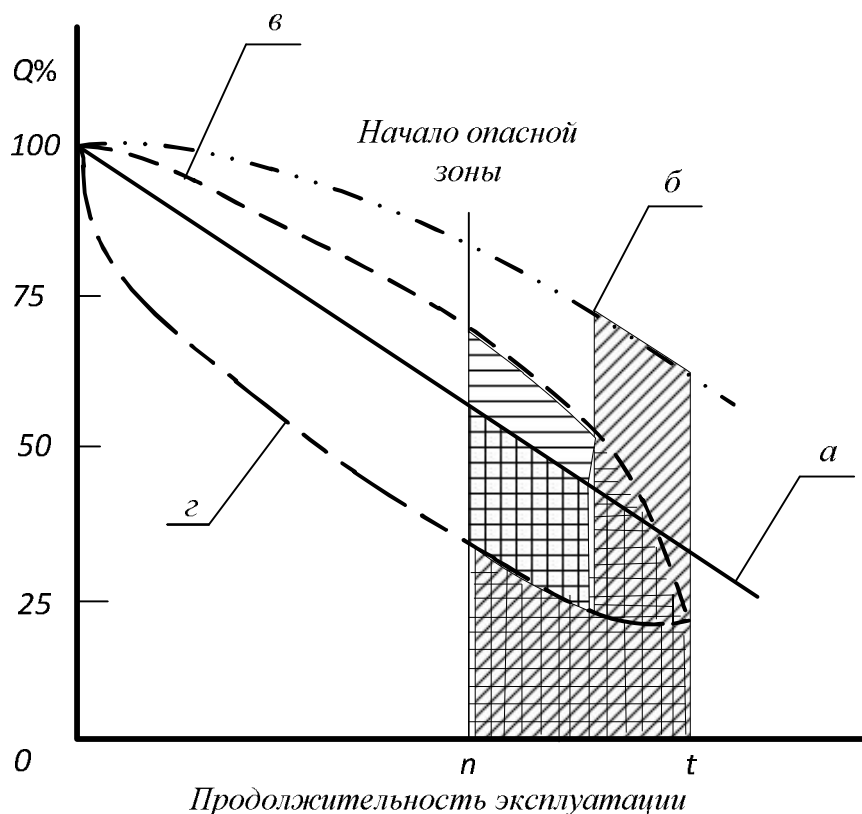


Рис. 3. График прогнозирования целесообразного срока эксплуатации ТА в ГО и ТС
а – линейная; б – квадратная; в – кубическая; г – показательная аппроксимационные функции.

- а) $Q = a_0 t a_1 t$
 б) $Q = a_0 t a_1 t + a_2 t^2$
 в) $Q = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3$
 г) $Q = A e^{a_1 t}$

На основании графика прогнозирования целесообразного срока эксплуатации ТА в ГО и

ТС формула (1) может быть представлена в виде формулы (16)

$$B = \left[Q_{\text{вх}} t - \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - \int_n^t f(x) dx \right] C_B + R_H + R_M \quad (16)$$

После решения (9) и (13) формула (16) приобретает вид:

$$t^{(m+1)} = t^{(m)} - \left[\left(A/a_1 e^{a_1 t^{(m)}} - Q_{\text{вх}} t^{(m)} + \sum_{i=1}^n Q_i \Delta t_i - A/a_1 e^{a_1 n} \right) C_B + R_H + R_M \right] / \left[A e^{a_1 t^{(m)}} - Q_{\text{вх}} \right] C_B, \text{ при } m = 0,1$$

На рис. 4 приведен пример графического определения целесообразной продолжительности эксплуатации изделий ГО и ТС, который показывает, что использование карбидокремни-

евой смеси при финишных технологических операциях обработки прецизионных пар ТА позволяет существенно увеличить срок целесообразной эксплуатации изделий ГО и ТС.

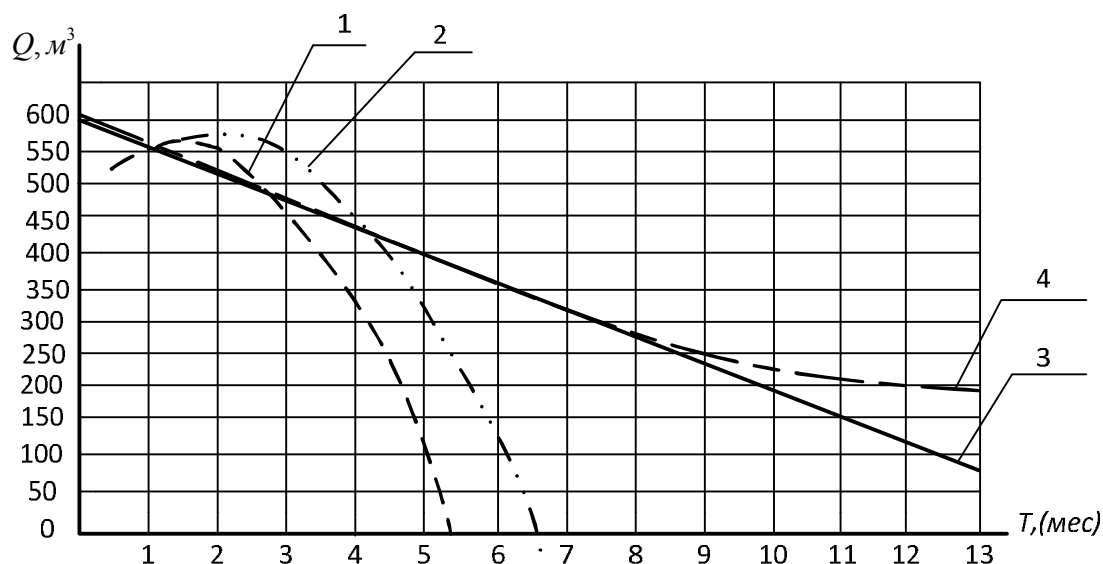


Рис. 4. Пример графического определения целесообразной продолжительности эксплуатации ТА в ГО и ТС: 1 – алмазной смесью; 2 – карбидобаровой смесью; 3 – электрокорундовой смесью; 4 – карбидокремниевой смесью

При этом предполагаемые потери транспортируемого энергоносителя в математическом выражении при использовании различных вспомо-

$$Q_1 = -0,7245 \cdot T + 1224,8648$$

$$Q_2 = -0,0498 \cdot T^2 + 2,52T + 1130,7200$$

$$Q_3 = -0,0006 \cdot T^3 + 0,0401 \cdot T^2 - 1,5352 \cdot T + 1175,9160$$

$$Q_4 = 1234,6756 \cdot e^{-0,0026T}$$

Выводы.

1. В процессе эксплуатации изделий ГО и ТС, как правило, происходит износ их трущихся поверхностей под влиянием технологической наследственности.

2. Срок целесообразной эксплуатации изделий ГО и ТС можно определить путем прогнозирования их функционально-технического состояния.

3. Наиболее удобным вариантом прогнозирования функционально-технического состояния изделий ГО и ТС является вариант, при котором в случае квадратичной, кубической показательных функциях моделирования условий транспортирования энергоносителя решение находится методом итераций.

4. Для определения целесообразного срока эксплуатации изделий необходимо за определенный промежуток времени рассчитать разницу объемов транспортируемого энергоносителя на входе и выходе из ГО и ТС.

5. На примере ТА вследствие износа ее запорной части разработан укрупненный алгоритм функционально-технического состояния изделий ГО и ТС и приведена математическая модель прогнозирования их целесообразного срока эксплуатации.

могательных материалов при финишных операциях обработки прецизионных пар ТА могут быть представлены формулами (17):

(17)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трубопроводный транспорт нефти С.М. Вайншток, В.В. Новоселов, А.Д. Прохоров и др. – Е. 2. М. 2004. 209 с.
2. Капцов И.И. Сокращение потерь газа на магистральных газопроводах. М.: Недра, 1988. 160 с.
3. Кузьмин И.В. Основы моделирования сложных систем. К.: Вища школа., 1981. 360с.
4. Рыжов Э.В. Технологическое управление геометрическими параметрами контактирующих поверхностей. – В КН.: Расчетные методы оценки трения и износа. Брянск, 1975. 98-138с.
5. Бронштейн Н.Н., Сепедяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗов. М., Л.: ОГИЗ 1948.- 554с.
6. Miroshnik M.A., Kotukh V.G., Selevko S.N. Application of Software Complex for Query Processing in the Database Management System with a View of Dispatching Problem Solving in Grid Sistem. – Telecommunications and Radio Engineerings. Volume 72, number 10, 2013. p. 875-893.

Бойко А.Ф., д-р тех. наук, проф.,
Пузачева Е.И., ст. преп.,
Жуков Е.М., канд. тех. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ПРОШИВКЕ МАЛЫХ ОТВЕРСТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАЛОИЗНОСНОЙ СХЕМЫ ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ С ИНДУКТИВНОСТЬЮ В РАЗРЯДНОЙ ЦЕПИ

E_Puzacheva@mail.ru

В статье изложены результаты исследований зависимости шероховатости обработанной поверхности при электроэрозионной прошивке малых отверстий от энергии импульсов и индуктивности высокой добротности в разрядной цепи генератора импульсов. Установлено, что шероховатость поверхности в большей степени зависит от величины индуктивности, причем, эта связь обратная. От энергии импульсов зависимость прямая и относительно меньшая. Получена интерполяционная модель зависимости шероховатости от энергии импульсов и величины индуктивности, которая позволяет найти оптимальные режимы обработки.

Ключевые слова. Электроэрозионная обработка, износ электрода, индуктивность, шероховатость поверхности.

Качество поверхности отверстий малого диаметра, полученных электроэрозионной прошивкой, оценивают ее шероховатостью и физико-химическими изменениями поверхностного слоя. Именно эти свойства, во многих случаях, определяют эксплуатационные показатели обрабатываемых деталей, и поэтому их исследование представляется важным как с научной, так и с практической стороны.

В работе [1] установлено, что, так как при электроэрозионной прошивке малых отверстий используют импульсы электрического тока малых энергий (от единиц до сотен микроджоулей), то дефектный слой от физико-химических изменений в поверхностном слое несущественен. Поэтому в данной работе исследовалась зависимость шероховатости обработанной поверхности Ra от энергии импульсов E и величины индуктивности L высокой добротности в разрядной цепи генератора импульсов, а так же анализировался эффект взаимодействия этих двух факторов E и L . В работе [2] таких исследований не проводилось, так как использовался генератор коротких биполярных пик – импульсов без дополнительной индуктивности в разрядной цепи.

Исследования проводились на модернизированном электроэрозионном станке модели 04ЭП-10МФ2, в качестве рабочей жидкости использовалась обычная водопроводная вода, в качестве образцов использовались квадратные прутки 5x5x15мм из нержавеющей стали X18H10T, рабочие поверхности которых отполировывались до шероховатости не хуже $Ra = 0,05-0,08$ мкм. Необходимость высокого класса исходной шероховатости поверхности перед

электроэрозионной обработкой объясняется необходимостью исключения влияния технологического наследия (микронеровностей) обрабатываемой поверхности на результаты эксперимента. Electroды-инструменты для экспериментов для экспериментов изготавливались из вольфрамовых пластин, рабочая поверхность которых так же отполировывалась. Полученная шероховатость замерялась на профилографе-профилометре АБРИС ПМ-7 в трех сечениях. Находилось среднее значение шероховатости. Перед замером прибор откалибровывался с помощью прилагаемого образца шероховатости. Отклонение при этом не превышало 0,5%. В соответствии с выбранными факторами: энергии импульсов E и величина индуктивности L , в качестве исходной математической модели была выбрана следующая зависимость:

$$Ra = C \cdot E^{\alpha} \cdot L^{\beta} \quad (1)$$

Для определения постоянных параметров модели C, α, β была проведена серия экспериментов с использованием метода математического планирования эксперимента [3]. Ниже приведены результаты исследований.

В эксперименте были приняты следующие условия (табл. 1)

Таблица 1

Уровни факторов	Натуральные значения факторов		Кодированные значения факторов	
	E , мкДж	L , мкГн	x_1	x_2
верхний	1282,05	8,21	+1	+1
средний	351,1	3,51	0	0
нижний	96,15	1,5	-1	-1

Исходная математическая модель (1) в результате логарифмирования линеаризуется и приводится к виду:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2, \quad (2)$$

где $y = \ln Ra$, $y = \ln C$, $b_1 = \alpha$, $b_2 = \beta$, x_1 и x_2 – кодированные значения факторов.

$$x_1 = \frac{2(\ln E - \ln E_{\max})}{\ln E_{\max} - \ln E_{\min}} + 1 = 0,7721 \ln E - 4,5254, \quad (3)$$

$$x_2 = \frac{2(\ln L - \ln L_{\max})}{\ln L_{\max} - \ln L_{\min}} + 1 = 1,1765 \ln L - 1,4770, \quad (4)$$

Натуральные значения факторов среднего уровня (см. таблицу 1) определялись по формулам:

$$E_{\tilde{n}\delta} = e^{0,5(\ln E_{\max} + \ln E_{\min})} = 351,1 \dot{\epsilon} \ddot{A} \ddot{\epsilon}$$

$$L_{\tilde{n}\delta} = e^{0,5(\ln L_{\max} + \ln L_{\min})} = 3,51 \dot{\epsilon} \ddot{A} \ddot{\epsilon}$$

Для определения взаимного влияния факторов x_1 и x_2 и возможного повышения точности

кодирования переменных x_1 и x_2 осуществлялась по следующим уравнениям преобразования:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{12}x_1x_2, \quad (5)$$

где b_{12} – коэффициент взаимодействия факторов x_1 и x_2 .

Для определения коэффициентов уравнения (5) был проведен полнофакторный эксперимент типа 2^2 . Матрица планирования и результаты эксперимента представлены в табл. 2.

Таблица 2

№ опыта	Натуральные значения факторов		Кодированные обозначения факторов				\ddot{y}_j
	$E, \text{мкДж}$	$L, \text{мкГн}$	x_0	x_1	x_2	x_{12}	
1	1282,05	8,21	+1	+1	+1	+1	-0,1650
2	96,15	8,21	+1	-1	+1	-1	-0,7549
3	1282,05	1,5	+1	+1	-1	-1	0,3516
4	96,15	1,5	+1	-1	-1	+1	-0,1852

В данном эксперименте для компенсации влияния случайных погрешностей и повышения точности математических моделей было применено равномерное дублирование опытов. При этом все строки матрицы планирования имели одинаковое число параллельных опытов $n = 3$. Обработка результатов эксперимента проводилась в следующей последовательности:

1. Для каждой строки матрицы планирования по результатам n параллельных опытов вычисляем среднее арифметическое значение \ddot{y}_j выходного параметра:

$$\overline{y}_j = \frac{1}{n} \sum_{u=1}^n y_{ju}, \quad (6)$$

где u – номер параллельного опыта; y_{ju} – значение выходного параметра в u – том параллельном опыте j – той строки матрицы.

2. С целью оценки отклонений экспериментальных значений выходного параметра от его среднего значения для каждой строки матрицы планирования вычисляем дисперсию σ_j^2

опыта по данным n параллельных опытов:

$$\sigma_j^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{u=1}^n (y_{ju} - \overline{y}_j)^2, \quad (7)$$

Результаты расчетов по пунктам 1-2 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Вспомогательная таблица для расчета дисперсий σ_j^2

№ опыта	$Ra, \text{мкм}$	$y_{ju} = \ln Ra$	\ddot{y}_j	$(y_{ju} - \ddot{y}_j)^2$	σ_j^2
1	0,854	-0,1578	-0,1650	0,00005184	0,00039609
	0,829	-0,1875		0,00050625	
	0,861	-0,1497		0,00023409	
2	0,461	-0,7744	-0,7549	0,00038025	0,003884215
	0,504	-0,6852		0,00485809	
	0,447	-0,8052		0,00253009	
3	1,464	0,3812	0,3516	0,00087616	0,000796665
	1,417	0,3485		0,00000961	
	1,384	0,3250		0,00070756	
4	0,807	-0,2144	-0,1852	0,00085264	0,002667525
	0,806	-0,2157		0,00093025	
	0,882	-0,1256		0,00355216	

3. Проверяем гипотезу однородности четырех дисперсий (см. табл.3) с помощью G – критерия Кохрена, представляющего собой отношение максимальной дисперсии σ_2^2 к сумме всех дисперсий. Расчетное значение критерия:

$$G_P = \frac{\sigma_{\max}^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2} = 0,5015,$$

Расчетное значение критерия сравниваем с табличным $G_T = 0,7679$ [2], определенном при 5% уровне значимости по числу степеней свободы $f = n-1$ и числу сравниваемых дисперсий $N=4$. Так как $G_P < G_T$, то дисперсии однородны, а исследуемая величина y подчиняется нормальному закону.

4. Вычисляем дисперсию воспроизводимости σ_y^2 эксперимента:

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \sigma_j^2 = 0,001936,$$

$$y = -0,1884 + 0,2817 \cdot x_1 - 0,2716 \cdot x_2 + 0,0133 \cdot x_1 \cdot x_2, \quad (8)$$

6. Для статистической оценки значимости коэффициентов уравнения регрессии (8) определяем дисперсии коэффициентов регрессии:

$$\sigma^2 \{b_i\} = \frac{1}{nN} \sigma_y^2 = 0,000161333,$$

7. Устанавливаем величину доверительного интервала коэффициента регрессии:

$$\Delta b_i = \pm t_T \sigma \{b_i\} = \pm 0,0292,$$

где $t_T = 2,3$ – табличное значение t – критерия Стьюдента [2] при принятом 5% уровне значимости и числе степеней свободы f , с которым определялась дисперсия σ_y^2 ; при равномерном дублировании опытов $f = (n-1)N = 8$;

$\sigma \{b_i\} = +\sqrt{\sigma^2 \{b_i\}} = 0,0127$, – ошибка в определении i – го коэффициента регрессии.

8. Проверяем статистическую значимость коэффициента регрессии. Коэффициенты b_0 , b_1 , b_2 по абсолютной величине больше доверительного интервала, следовательно, они значимы, коэффициент $b_{12} < \Delta b_i$, следовательно, он не значим, поэтому член регрессии, характеризующий эффект взаимодействия, исключается из уравнения. Тогда уравнение регрессии примет вид:

$$y = -0,1884 + 0,2817 \cdot x_1 - 0,2716 \cdot x_2, \quad (9)$$

где N – число строк матрицы планирования.

5. По результатам эксперимента (см. табл.2) определяем коэффициенты уравнения (5):

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N y_j = -0,1884;$$

$$b_1 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N y_j \cdot x_1 = 0,2817;$$

$$b_2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N y_j \cdot x_2 = -0,2716;$$

$$b_{12} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N y_j \cdot x_1 \cdot x_2 = 0,0133;$$

где y_j – значение выходного параметра в j – том опыте эксперимента из $N = 4$ опытов; x_1 , x_2 – кодированные значения факторов по матрице планирования.

Тогда уравнение регрессии примет вид:

9. Для оценки точности математической модели определяем дисперсию адекватности по формуле:

$$\sigma_{aa}^2 = \frac{n}{f} \sum_{j=1}^N (\bar{y}_j - \hat{y}_j)^2 = 0,002115,$$

где \hat{y}_j – расчетное значение выходного параметра, вычисленное по модели (9); $f = N - (k+1) = 1$ – число степеней свободы, $k = 2$ – число факторов.

10. Проверяем гипотезу адекватности найденной математической модели (9) по F – критерию Фишера. Расчетное значение критерия:

$$F_P = \frac{\sigma_{aa}^2}{\sigma_y^2} = 1,092$$

Расчетное значение сравниваем с табличным:

$F_T = 5,3$ [2], определенным при 5% уровне значимости по числу степеней свободы $f_1 = N - (k+1) = 1$, для большей дисперсии (σ_{aa}^2) и числу степеней свободы $f_2 = N(n-1) = 8$ для меньшей дисперсии (σ_y^2).

Так как $F_P < F_T$ для принятого уровня значимости, то модель (9) адекватна.

Полученное уравнение регрессии (9) раскодируем с помощью уравнений преобразования (3) и (4), которое после упрощения и потенцирования примет вид:

$$Ra = 0,3458 \cdot E^{0,2175} \cdot L^{-0,3195}, \quad (10)$$

По модели (10) были построены графики зависимости шероховатости обработанной поверхности от энергии импульсов тока при $L = L_{\text{ср}} = 4,85 \text{ мкГн} = \text{const}$ (рис.1) и от дополнительной индуктивности высокой добротности в раз-

рядной цепи генератора импульсов при $E = E_{\text{ср}} = 641 \text{ мкДж} = \text{const}$ (рис.2). На рис.3 представлен объемный график зависимости шероховатости от энергии и индуктивности.

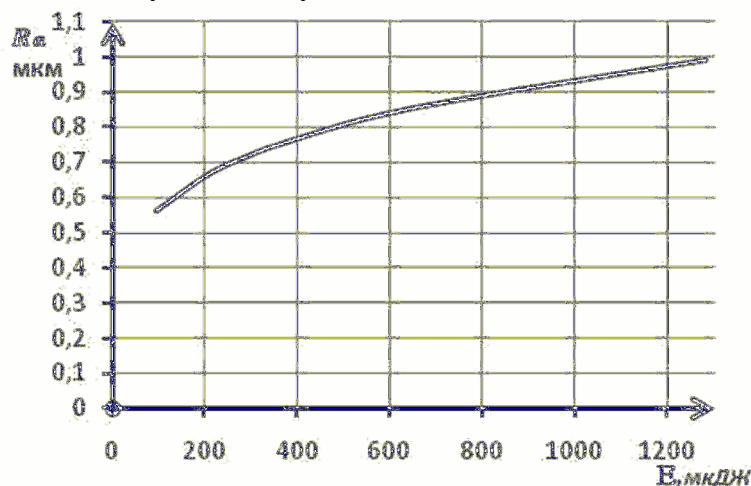


Рис. 1. График зависимости шероховатости от энергии импульсов при индуктивности $L = 4,85 \text{ мкГн}$.

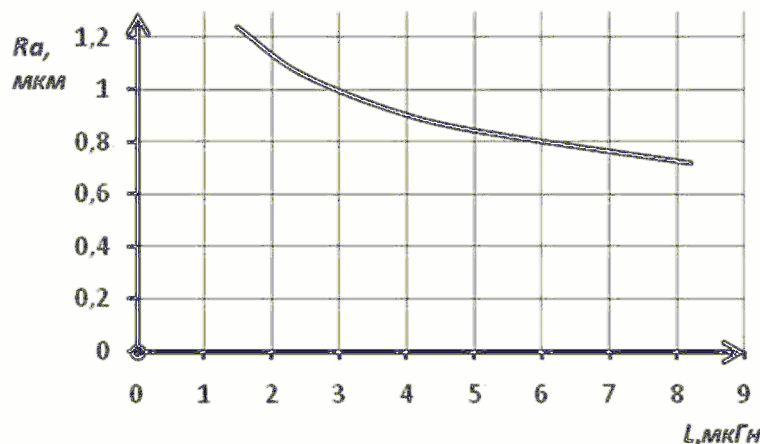


Рис. 2 График зависимости шероховатости от индуктивности при энергии импульсов $E = 641 \text{ мкДж}$

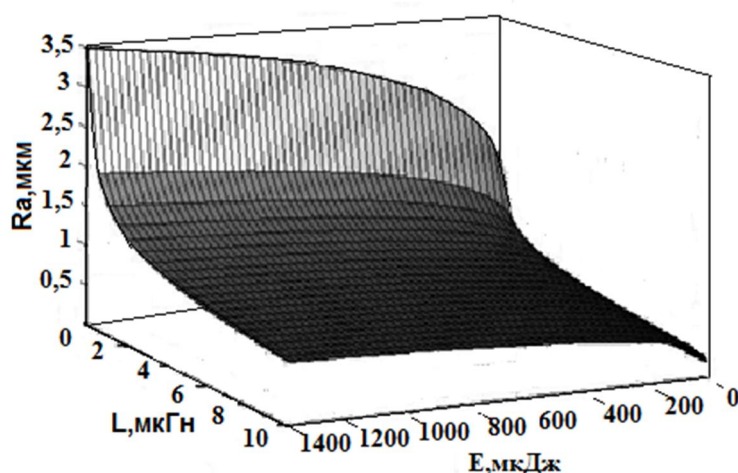


Рис. 3 График зависимости шероховатости от энергии импульсов и индуктивности

Полученная математическая модель (10) и графики, показывают, что шероховатость поверхности в большей степени зависит от индуктивности, причем эта связь обратная. От энергии

импульсов зависимость прямая и относительно меньшая.

В ряде случаев максимально возможная производительность электроэрозионной прошивки отверстий ограничивается требованиями

по шероховатости, а точность, как правило, обеспечивается автоматически выбранными режимами. К этой группе относится большая номенклатура деталей электронных приборов с глубиной микроотверстий до 10 диаметров. Для обработки отверстий этой группы оптимальное

сочетание режимов обработки – энергии E и индуктивности L , целесообразно рассчитывать по интерполяционной модели вида (10), которую в связи с наличием двух факторов удобнее привести к дискретно-табличному виду (табл.4).

Таблица 4

Значения шероховатости отверстий R_a , мкм при обработке в воде нержавеющей стали X18H10T

Энергия импульсов, мкДж	Индуктивность в разрядной цепи, мкГн						
	1,5	2,37	3,65	4,96	8,21	15,16	25,6
6,41	0,455	0,393	0,343	0,311	0,264	0,217	0,184
14,1	0,540	0,467	0,407	0,369	0,314	0,258	0,218
21,15	0,590	0,510	0,444	0,403	0,343	0,282	0,238
30,13	0,637	0,551	0,480	0,435	0,370	0,304	0,257
64,1	0,751	0,649	0,565	0,512	0,436	0,352	0,303
96,15	0,820	0,709	0,617	0,560	0,476	0,392	0,331
211,54	0,974	0,841	0,733	0,664	0,566	0,465	0,393
301,28	1,051	0,908	0,791	0,717	0,611	0,502	0,425
352,56	1,088	0,940	0,819	0,742	0,632	0,520	0,439
641,03	1,239	1,071	0,933	0,846	0,720	0,586	0,500
1282,05	1,441	1,245	1,084	0,983	0,837	0,688	0,582

Выбирая по таблице ближайшее меньшее значение R_a относительно заданного чертежом детали, определяют требуемое оптимальное сочетание режимов обработки: энергия импульсов и индуктивность в разрядной цепи, с помощью которых обеспечивается наибольшая производительность. Например, при заданной шероховатости $R_a = 0,64$ мкм, имеет ближайшее меньшее табличное значение $R_{a\text{табл}} = 0,617$ мкм, которому соответствуют оптимальные режимы: $E_{\text{опт}} = 96,15$ мкДж, $L_{\text{опт}} = 3,65$ мкГн (см. отмеченное в табл. 4).

Выводы:

1. Введение в разрядную цепь генератора импульсов индуктивности высокой добротности в значительной степени снижает шероховатость обработанной поверхности при электроэрозионной прошивке малых отверстий. Причем, степень влияния индуктивности на шероховатость выше степени влияния энергии импульсов.

2. Полученная интерполяционная математическая модель зависимости шероховатости

обработанной поверхности от энергии импульсов и индуктивности позволяет с помощью дискретно-табличного метода определять с высокой точностью оптимальные режимы обработки, при которых обеспечивается наибольшая производительность при соблюдении требований по шероховатости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бойко А.Ф. Эффективная технология и оборудование для электроэрозионной прошивки прецизионных микроотверстий // монография. Белгород : Изд-во БГТУ, 2010. 314с.
2. Погонин А.А. Бойко А.Ф., Домашенко Б.В. Исследование переходных процессов при параллельном соединении транзисторных ключей в генераторах импульсов электроэрозионных станков // Вестник БГТУ им.В.Г.Шухова. 2005. №11. С. 368-376.
3. Спиридонов А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов. М : Машиностроение, 1981. 184 с.

Семикопенко И.А., канд. техн. наук, проф.,
Воронов В.П., канд. физ.-мат. наук, проф.,
Горбань Т.Л., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ МАТЕРИАЛА ВДОЛЬ ПОВЕРХНОСТИ КРИВОЛИНЕЙНОЙ ЛОПАСТИ РОТОРА

olimp69@narod.ru

В данной статье теоретически исследовано движение частицы материала вдоль криволинейной поверхности. Криволинейная поверхность разбита на «n» количество прямолинейных ломаных линий. С точностью до величин второго порядка малости определена скорость движения частицы материала вдоль поверхности криволинейной лопасти ротора. В результате расчетов получено выражение, из которого следует, что данную скорость можно считать постоянной величиной.

Ключевые слова: криволинейная поверхность, частица, скорость движения

В последние годы для производства тонкодисперсных порошков широкое распространение получили мельницы интенсивного действия с высокой скоростью нагружения [1]. К таким измельчителям, в частности, относятся мельницы ударно-отражательного действия и центробежно-противоточные мельницы. Оптимизация механики движения материала в этих мельницах, достигаемая правильным конструктивным решением, позволяет обеспечивать скорости, достаточные для получения заданного гранулометрического состава готового продукта при минимальных энергозатратах и износе рабочих органов.

Рассмотрим движение частицы материала вдоль поверхности криволинейной лопасти ротора, имеющей постоянный радиус кривизны R_k . Криволинейную дугу лопасти ротора разобьем «n» количеством прямолинейных ломаных линий (см. рисунок 1), начиная от точки поступления частицы материала на поверхность криволинейной лопасти.

Согласно результату работы [2] скорость движения частицы материала вдоль поверхности первого прямолинейного участка пути можно описать уравнением следующего вида:

$$W_1 \frac{dW_1}{d\xi_1} + 2fW_1 - \xi_1 = \cos \beta_1 - f \sin \beta_1, \quad (1)$$

где f – коэффициент трения частицы материала о поверхность криволинейной лопасти; β_1 – угол, образованный первой ломаной линией с радиальным направлением, проведенным из центра вращения.

В соотношении (1) введены следующие обозначения:

$$W_1 = \frac{V_1}{\omega \rho_1}, \quad (2)$$

$$\xi_n = \frac{x_1}{\rho_1}, \quad (3)$$

здесь x_1 – координата движения частицы материала вдоль поверхности первого прямолинейного участка; ρ_1 – радиальное расстояние от центра вращения до начала первого прямоли-

нейного участка пути; V_1 – скорость движения частицы материала на первом прямолинейном участке пути; ω – частота вращения лопасти ротора.

На основании результата работы [2] находим, что

$$V_1 = \omega \rho_1 \frac{\cos \beta_1 - f \sin \beta_1}{2f}. \quad (4)$$

Согласно расчетной схеме, представленной на рисунке 1 и теореме косинусов, применимой к треугольнику OO_1O_2 находим:

$$\rho_2^2 = \rho_1^2 + x_1^2 + 2x_1\rho_1 \cos \beta_1. \quad (5)$$

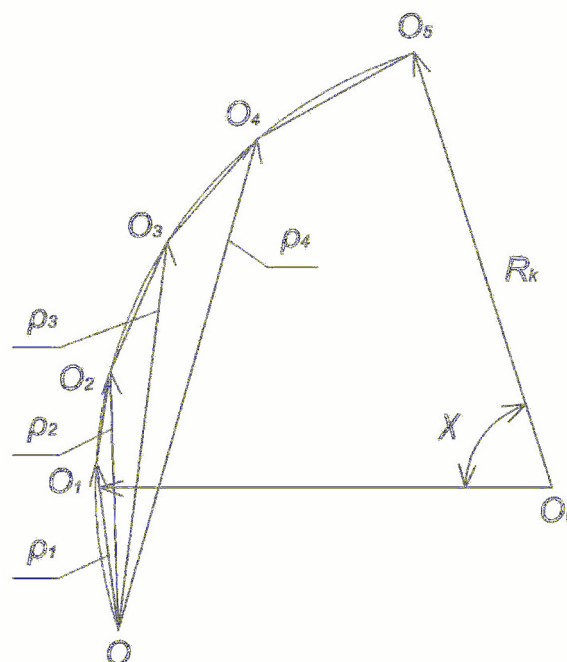


Рис. 1. Расчетная схема к описанию движения частицы материала вдоль поверхности криволинейной лопасти ротора

Очевидно, что при достаточно большом числе разбиений исходной дуги криволинейной лопасти отношение величин $\frac{x_1}{\rho_1}$ будет являться малой величиной. В дальнейшем отношение

каждого прямолинейного участка пути к своему радиальному расстоянию

$$\frac{x_n}{\rho_n} = 0 \left(\frac{x_n}{\rho_n} \right) n = 1, 2 \dots \quad (6)$$

$$\rho_2 = \rho_1 \left(1 + \frac{2x_1}{\rho_1} \cos \beta_1 + \frac{x_1^2}{\rho_1^2} \right)^{\frac{1}{2}} \approx \rho_1 \left(1 + \frac{2x_1}{\rho_1} \cos \beta_1 \right)^{\frac{1}{2}} \approx \rho_1 \left(1 + \frac{x_1}{\rho_1} \cos \beta_1 \right). \quad (7)$$

Аналогично для движения частицы на втором и третьем прямолинейном участке можно получить следующие соотношения

$$V_2 = \omega \rho_2 \frac{\cos \beta_2 - f \sin \beta_2}{2f}, \quad (8)$$

$$V_3 = \omega \rho_3 \frac{\cos \beta_3 - f \sin \beta_3}{2f} \quad (9)$$

где

$$\rho_3 = \rho_2 \left(1 + \frac{x_2}{\rho_2} \cos \beta_2 \right). \quad (10)$$

$$\rho_1 \cos \beta_1 - \rho_1 f \sin \beta_1 = \rho_1 \left(1 + \frac{x_1}{\rho_1} \cos \beta_1 \right) (\cos \beta_2 - f \sin \beta_2). \quad (12)$$

На основании (12) можно получить следующие соотношения

$$\cos \beta_1 = \cos \beta_2 \left(1 + \frac{x_1}{\rho} \cos \beta_1 \right) \quad (13)$$

и

$$\sin \beta_1 = \sin \beta_2 + \frac{x_1}{\rho_1} \cos \beta_1 \sin \beta_2. \quad (14)$$

Будем считать, что все прямолинейные участки разбиения имеют одинаковый размер, т.е.

$$\begin{aligned} \rho_3 &\approx \rho_1 \left(1 + \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right) \left(1 + \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \left(1 - \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right) \left(1 - \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right) \right) \approx \\ &\approx \rho_1 \left(1 + \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right) \left(1 + \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \left(1 - \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right) \right) \approx \\ &\approx \rho_1 \left(1 + \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right) \left(1 + \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right) \approx \rho_1 \left(1 + 2 \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right). \end{aligned} \quad (19)$$

Аналогично можно получить следующие соотношения:

$$\rho_4 \cong \rho_1 \left(1 + 3 \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right); \quad (20)$$

$$\cos \beta_3 \cong \cos \beta_1 \left(1 - 2 \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right); \quad (21)$$

$$\cos \beta_4 \cong \cos \beta_1 \left(1 - 3 \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right); \quad (22)$$

$$\sin \beta_3 \cong \sin \beta_1 \left(1 - 2 \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right); \quad (23)$$

$$\sin \beta_4 \cong \sin \beta_1 \left(1 - 3 \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right). \quad (24)$$

Используя метод математической индукции, можно доказать, что выполняются соотношения:

$$V_n \cong \omega \rho_1 \left(1 + (n-1) \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right) \frac{\cos \beta_1 - (n-1) \frac{x}{\rho_1} \cos^2 \beta_1 - f \sin \beta_1 + f (n-1) \frac{x}{\rho_1} \sin \beta_1 \cos \beta_1}{2f}. \quad (29)$$

С точностью до величин второго порядка малости на основании (29) можно получить следующее выражение:

будем считать малой величиной первого порядка малости.

Соотношение (5) с точностью до величины второго порядка малости можно привести к следующему виду [3]:

Из условия непрерывности величины скорости в точке O_i можно записать следующее соотношение

$$\omega \rho_1 \frac{\cos \beta_1 - f \sin \beta_1}{2f} = \omega \rho_2 \frac{\cos \beta_2 - f \sin \beta_2}{2f}. \quad (11)$$

С учетом соотношения (8) (11) можно привести к следующему виду:

С учетом (13) и (14) с точностью до величин первого порядка малости согласно (6) можно получить следующие соотношения:

$$\cos \beta_2 = \cos \beta_1 \left(1 - \frac{x_1}{\rho_1} \cos \beta_1 \right) \quad (15)$$

и

$$\sin \beta_2 = \sin \beta_1 \left(1 - \frac{x_1}{\rho_1} \cos \beta_1 \right). \quad (16)$$

Подставляя (7) и (15) в (10) находим, что

$$\rho_3 = \rho_1 \left(1 + \frac{x_1}{\rho_1} \cos \beta_1 \right) \left(1 + \frac{x_2 \cos \beta_1 \left(1 - \frac{x_1}{\rho_1} \cos \beta_1 \right)}{\rho_1 \left(1 + \frac{x_1}{\rho_1} \cos \beta_1 \right)} \right). \quad (17)$$

$$x_1 = x_2 = x_3 = \dots = x_n = \text{const} = x. \quad (18)$$

С учетом (18) и (16) получаем, что (17) имеет вид:

$$\rho_n \cong \rho_1 \left(1 + (n-1) \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right); \quad (25)$$

$$\cos \beta_n \cong \cos \beta_1 \left(1 - (n-1) \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right); \quad (26)$$

$$\sin \beta_n \cong \sin \beta_1 \left(1 - (n-1) \frac{x}{\rho_1} \cos \beta_1 \right). \quad (27)$$

На основании найденных соотношений (25) - (27) определим скорость движения частицы материала на прямолинейном участке:

$$V_n = \omega \rho_n \frac{\cos \beta_n - f \sin \beta_n}{2f}. \quad (28)$$

Подстановка (25) - (27) в (28) приводит к следующему результату:

$$\begin{aligned}
V_n &= \omega \rho_1 \frac{\cos \beta_1 - f \sin \beta_1}{2f} + \\
&+ \frac{\omega \rho_1 \left((n-1) \frac{x}{\rho_1} \cos^2 \beta_1 - (n-1) \frac{x}{\rho_1} \cos^2 \beta_1 - \frac{x}{\rho_1} f (n-1) \sin \beta_1 \cos \beta_1 + f (n-1) \frac{x}{\rho_1} \sin \beta_1 \cos \beta_1 \right)}{2f} = \\
&= \omega \rho_1 \frac{\cos \beta_1 - f \sin \beta_1}{2f} \equiv V_1 = \text{const} = V_p.
\end{aligned} \tag{30}$$

Таким образом, с точностью до величин второго порядка малости скорость движения частицы материала вдоль поверхности криволинейной лопасти ротора можно считать постоянной величиной, значение которой определяется выражением (30).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Товаров В.В., Оскаленко Г.Н. Исследование вылета частиц из лопастных роторов центробежных измельчающих машин // Труды Ги-

процент. М.: Госстройиздат, 1962. - Вып.84. С. 38-45. 263.

2. Воронов В.П., Семикопенко И.А., Пензев П.П. Теоретические исследования скорости движения частиц материала вдоль поверхности ударного элемента мельницы дезинтеграторного типа // Известия ВУЗов. Строительство. 2008. № 11-12. С. 93-96.

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

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Павленко А.В., аспирант,

Ковалева Е.Г., канд. техн. наук, ст. препод.

Радоуцкий В.Ю., канд. техн. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ РИСКА*

vs1606@mail.ru

При анализе риска для ресурсов высшего учебного заведения, лица принимающие решения сталкиваются со следующими трудностями: количественная оценка исходных параметров; сложная организация объекта обеспечения безопасности; учет вероятностной природы угроз безопасности. В статье приведен анализ различных подходов к оценке риска воздействия угроз на объект защиты, таких как: метод экспертной оценки информационных ресурсов (метод CRAMM); метод «матрицы рисков»; метод на получение оценок рисков с использованием нечеткой логики; метод основанный на теории игр; метод основанный на модели системы «с полным перекрытием».

Ключевые слова: анализ, риск, эксперт, матрица, вероятность, логика, теория игр, модель.

Введение. На современном этапе осуществление образовательной деятельности невозможно без обеспечения безопасности и защиты обучающихся, преподавателей и сотрудников от действия неблагоприятных и опасных факторов террористического, природного, техногенного, социального, медико-биологического и иного характера.[1]

Существующие многочисленные угрозы обусловлены не только объективно существующими потенциальными источниками и факторами опасности, но и недостаточной защитой от их воздействия, а нередко и отсутствием такой защиты. [2]

Основой для принятия решений и планирования мероприятий по повышению безопасности личности (учащегося, студента, преподавателя, сотрудника) в образовательном учреждении должна стать теория и основанная на ней система управления рисками.[3] С помощью экспертно-аналитических методов необходимо дать количественную оценку угроз для безопасности образовательных учреждений и установить их приоритеты. Количественный подход позволяет трансформировать угрозы в риски и произвести оценку этих рисков.

Прежде всего, необходима идентификация, классификация и ранжирование всех опасностей и угроз. Далее, на основе имеющихся статистических данных с использованием методов теории вероятностей, теории надежности с привлечением современных вычислительных средств необходимо количественно оценить вероятности возникновения критических и чрезвычайных ситуаций.

Количественный анализ рисков создает базу для разработки методов и приемов управления рисками – правовых, организационных, экономических, технических и др.

Методология. При работе использованы методы системного анализа, теории вероятности, теории принятия решений, методы оптимизации.

Основная часть. Для защиты обучающихся, преподавателей и сотрудников от действия неблагоприятных и опасных факторов различного характера в высших учебных заведениях создаются системы комплексной безопасности (СКБ) [4]. Функционирование СКБ происходит в условиях воздействия неопределенных факторов, в первую очередь, человеческого. Проникновение злоумышленника на объект, возникновение пожара - все это факторы вероятностные. Однако такие показатели, как ценность ресурса или стоимость средства защиты, имеют вполне определенные количественные значения и тоже должны браться в рассмотрение. Таким образом, чтобы учесть и вероятностную природу функционирования СКБ, и детерминированные значения используемых показателей, возможно использование такого агрегированного критерия, как риск [5]. Риск - это потенциальный ущерб от реализации воздействия угроз на объект защиты. Анализ риска позволяет определить наиболее актуальные для объекта угрозы, меры противодействия им, наиболее критичные уязвимости, а также оптимизировать стоимостные затраты на построение системы безопасности.

В настоящее время известно множество методов экспертной оценки информационных рис-

ков [6]. Эти методы рекомендованы международными стандартами информационной безопасности, главным образом, ISO 17799 (BS7799).

Одним из наиболее известных методов оценки риска по данному стандарту является метод CRAMM (CCTA Risk Analysis & Management Method) [7]. Данный метод позволяет производить анализ рисков и решать ряд других аудиторских задач: обследование информационной системы, проведение аудита в соответствии с требованиями стандарта BS 7799, разработка политики безопасности. CRAMM предполагает разделение всей процедуры анализа риска на три последовательных этапа.

Задачей первого этапа является ответ на вопрос: «Достаточно ли для защиты применения средств базового уровня, реализующих традиционные функции безопасности, или необходимо проведение более детального анализа?»

На втором этапе производится идентификация рисков и оценивается их величина.

На третьем этапе решается вопрос о выборе адекватных контрмер. В случае принятия решения о внедрении новых контрмер или модификации старых, на аудитора может быть возложена задача подготовки плана внедрения новых контрмер и оценки эффективности их использования [8]. Решение этих задач выходит за рамки метода CRAMM.

Наибольшее распространение среди методов оценки рисков получил метод «матрицы рисков». В процессе оценки экспертами определяются вероятность возникновения каждого риска и размер связанных с ним потерь (стоимость риска), причем оценивание производится по шкале с тремя градациями: «высокая», «средняя», «низкая». На базе оценок для отдельных рисков выставляется оценка системе в целом, а сами риски ранжируются. К сожалению, дать интерпретацию полученных результатов не всегда возможно [6]. При расчете риска чаще всего пользуются формулой [9], представляющей риск как произведение трех параметров:

-стоимость (ценность) ресурса;

-мера уязвимости ресурса к угрозе (показывает, в какой степени тот или иной ресурс уязвим по отношению к рассматриваемой угрозе);

-оценка вероятности реализации угрозы (насколько вероятна реализация той или иной угрозы за определенный период времени).

Большинство из описанных параметров принимается на основе мнения эксперта. Это связано с тем, что количественная оценка вероятности реализации угрозы затруднена ввиду

относительной новизны информационных технологий и, как следствие, отсутствия достаточного количества статистических данных [9].

Известны методы, основанные на получении оценок рисков с использованием *нечеткой логики* [10]. Механизм оценивания рисков на основе нечеткой логики, по существу, является экспертной системой, в которой базу знаний составляют правила, отражающие логику взаимосвязи входных величин (уровень угрозы, ценность ресурса, уровень уязвимости) и риска. В общем случае, эта сложная логика отражает реальные взаимосвязи, которые могут быть формализованы с помощью продукционных правил вида «Если..., то...». Механизм нечеткой логики требует формирования оценок ключевых параметров и представления их в виде нечетких переменных. Необходимо определить вид функций принадлежности данных переменных, что для человека без соответствующего опыта может оказаться довольно трудной задачей. Однако, всё же механизм нечеткой логики позволяет заменить приближенные методы экспертной оценки рисков количественными оценками, основанными на хорошо разработанном математическом методе [11].

Среди методов анализа риска следует также отметить метод, основанный на *теории игр* [12]. Метод позволяет оценить эффект от внедрения различных средств защиты. Например, если x_i - вариант применения i -го метода защиты, а a_j - идентифицированные входные данные (идентифицированная угроза), то $f(x_i, a_j)$ представляет собой блокированную угрозу, выраженную численно. В задачах защиты функция $f(x, a)$ имеет дискретный характер, т.е. любому допустимому решению x_i соответствуют различные входные данные (угрозы) a_j и результаты решений f_{ij} . Семейство решений в этом случае можно описать некоторой матрицей $\|f_{ij}\|$, строками которой являются решения, или стратегии, а столбцами — входные данные. При выборе наилучшего решения необходимо учитывать все возможные последствия варианта x_i . Для этого необходимо ввести подходящие оценочные (целевые) функции. При этом матрица решений $\|f_{ij}\|$ сведется к одному столбцу — вектору результатов f_{i*} в котором любому варианту x_i приписывается некоторый результат f_{i*} , являющийся функцией всех последствий этого решения. Эта функция может иметь различный вид, в зависимости от позиций лица, принимающего решения (ЛПР), которые в теории принятия решений различают следующим образом: оптимистическая, пессимистическая, позиция компромисса, позиция нейтралитета [13]. К недостаткам метода следует отнести сложность определения значения функции $f(x_i,$

a_j), характеризующей эффективность блокирования j -й угрозы i -м методом защиты. Также трудности вызывает введение оценочных (целевых) функций, отражающих стратегию ЛПР.

Одним из наиболее распространенных методов оценки риска является метод, основанный на модели системы «с полным перекрытием», представляющей собой триаду «угрозы - средства защиты информации - объекты защиты» в виде трехдольного графа. Удобство данной модели — возможность введения и анализа количественных мер уязвимости (вероятность преодоления средств защиты информации, ущерб от реализации угроз) на основе взвешивания вершин и ребер графа.

При анализе риска для ресурсов вуза, ЛПР сталкивается со следующими трудностями [14]:

1. Количественная оценка исходных параметров.

На начальном этапе при обследовании объекта защиты возникают проблемы с выделением и количественной оценкой ресурсов, подлежащих защите. Неясно, что брать в качестве ценности ресурса — стоимость восстановления, потери от дискредитации (вообще, расплывчатый параметр), ценность для конкурентов. Одним из видов защищаемых ресурсов для СКБ вуза являются люди. Ценность человеческой жизни несравнима ни с какими материальными потерями. Таксономия угроз информационным ресурсам содержится в [15]. Для материальных ценностей и людей будут рассматриваться собственные им угрозы. Проблема возникает опять при количественной оценке угроз. Какой-то адекватной статистики по различным видам угроз до сих пор не собрано; надо привлекать экспертов, что неизбежно вносит субъективизм.

2. Сложная организация объекта обеспечения безопасности.

При анализе риска необходимо рассматривать все множество ресурсов, расположенных на объекте защиты, в том числе и людских. Таких ресурсов может насчитываться до нескольких тысяч. Учет данного факта, а также потоков движения информационных и людских ресурсов — одна из задач, которые необходимо решить.

3. Учет вероятностной природы угроз безопасности

Появление злоумышленника на объекте обеспечения безопасности всегда носит вероятностный характер. Порядок его дальнейших действий зависит уже от степени инженерной укрепленности самого объекта — прочности дверей и окон, наличия решеток, технических средств задержки. Учет вероятности появления злоумышленника, а также анализ его пути к защищаемым ресурсам являются еще одной зада-

чей, которую должна решить используемая модель анализа риска.

Вывод. Данные трудности необходимо решить при разработке модели анализа риска для ресурсов вуза. Наиболее перспективной моделью анализа риска с нашей точки зрения является модель, основанная на модели системы с полным перекрытием каналов воздействия угроз и использовании марковских моделей, которая учитывает возможность столкновения с различными типами злоумышленников, а так же различные распределения вероятности выбора данными злоумышленниками угроз.

* Работа выполнена в рамках программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012 – 2016 годы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Радоуцкий В.Ю., Шаптала В.Г. Характеристика внутренних опасностей и угроз образовательных учреждений высшего профессионального образования // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. №3. С. 124-126.
2. Радоуцкий В.Ю., Шаптала В.В., Ветрова Ю.В., Шаптала В.Г. Оценка рисков чрезвычайных ситуаций и пожаров: уч. пос. Белгород: Изд-во. БГТУ, 2011. 116 с.
3. Радоуцкий В.Ю., Шаптала В.Г., Шульженко В.Н., Глызин В.Л. Нормирование рисков техногенных чрезвычайных ситуаций // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2008. №4. С. 65-68.
4. Радоуцкий В.Ю., Шаптала В.Г. Методологические основы моделирования систем обеспечения комплексной безопасности ВУЗов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2008. №3. С. 64-66.
5. Романец Ю.В., Тимофеев П.А., Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях/ Под ред. В.Ф. Шаньгина. М.: Радио и связь, 1999. 328 с.
6. Лопарев С., Куканова Н. Современные методы и средства анализа и управление рисками информационных систем компаний. http://www.dsec.ru/about/articles/ar_compare/
7. Risk Management Guide for Information Technology Systems, NIST, Special Publication 800-30. 34 p.
8. Лопарев С., Шелупанов А. Анализ инструментальных средств оценки рисков утечки информации в компьютерной сети предприятия // Вопросы защиты информации. 2003. №4. С. 43-46.

9. Покровский П. Защита информации: анализ рисков // LAN. Журнал сетевых решений. Октябрь, 2004. С. 35-38.
10. Zadeh I. Fuzzy Logic, Neural Networks and Soft Computing // Communication on the ACM-1994. - Vol. 37, №3. 77-84 pp
11. Wang L.X. Analysis and design of hierarchical fuzzy systems // IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 7(5), 1999. 617-624 pp.
12. Волобуев С.В. О принципах построения модели изменяющейся системы защиты // Вопросы защиты информации. 2004. №2. С. 34-41.
13. Gibbons Robert. Game Theory for Applied Economists. Princeton University Press, 1992. 198 pp.
14. Гузаиров М.Б. Васильев В.И., Зарипов С.Н., Иванова Т.А. Методологические проблемы проектирования комплексной системы безопасности вуза // Мавлютовские чтения: Российская научно-техническая конференция: сб. трудов. Том 1. Уфа: УГАТУ, 2006. С. 70-76.
15. ГОСТ Р 51275 - 99. Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения. М.: Изд-во стандартов, 2003. 9 с.

Харахинов В.А., аспирант,
Сосинская С.С., канд. техн. наук, доц.
Иркутский государственный технический университет

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ МЕТОДИЧЕСКОЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

kharakhinov@gmail.com

В наши дни практически во всех областях деятельности требуется накапливать информацию в базах данных. В сфере высшего образования необходимо учитывать все виды деятельности преподавателей: учебную, методическую, научно-исследовательскую. Была разработана единая база данных, содержащая 13 таблиц, которая хранит полную информацию о каждом преподавателе каждой кафедры (количество написанных им монографий, статей, учебных пособий, количество выступлений на научных конференциях, количество полученных патентов и т.д.). Однако организация хранения информации – это лишь один из этапов, вслед за которым должен следовать этап анализа. В данной статье описан один из способов проведения кластерного анализа данных. Рассматривается задача обучения самоорганизующейся нейронной сети (сети Кохонена) для проведения кластерного анализа результатов деятельности преподавателей. Реализовано приложение, позволяющее наглядно отобразить результаты кластерного анализа данных.

Ключевые слова: нейронная сеть Кохонена, кластерный анализ..

Введение. Кластерный анализ – многомерная статистическая процедура, выполняющая сбор данных, содержащих информацию о выборке объектов, и затем упорядочивающая объекты в сравнительно однородные группы [2]. Существует довольно большое количество методов проведения кластерного анализа, например, при помощи искусственных нейронных сетей.

Нейронные сети (Neural Networks) – это модели биологических нейронных сетей мозга, в которых нейроны имитируются относительно простыми, часто однотипными, элементами (искусственными нейронами). Искусственный нейрон – элемент искусственных нейронных сетей, моделирующий некоторые функции биологического нейрона. Главная функция искусственного нейрона – формировать выходной сигнал в зависимости от сигналов, поступающих на его входы [1, 3].

В самой распространенной конфигурации входные сигналы обрабатываются адаптивным сумматором, затем выходной сигнал сумматора поступает в нелинейный преобразователь, где преобразуется функцией активации, и результат подается на выход.

Методология. Традиционно принято считать, что наиболее подходящим типом сети для выполнения кластерного анализа является сеть Кохонена [1,3]. На рис. 1 представлена архитектура слоя Кохонена.

Здесь использован блок ndist для вычисления отрицательного евклидова расстояния между вектором входа p и строками матрицы IW^{11} . Вход функции активации n^1 – это ре-

зультат суммирования вычисленного расстояния с вектором смещения b . Если все смещения нулевые, максимальное значение n^1 не может превышать 0. Нулевое значение n^1 возможно только тогда, когда вектор входа p оказывается равным вектору веса одного из нейронов. Если смещения отличны от 0, то возможны и положительные значения для элементов вектора n^1 [1].

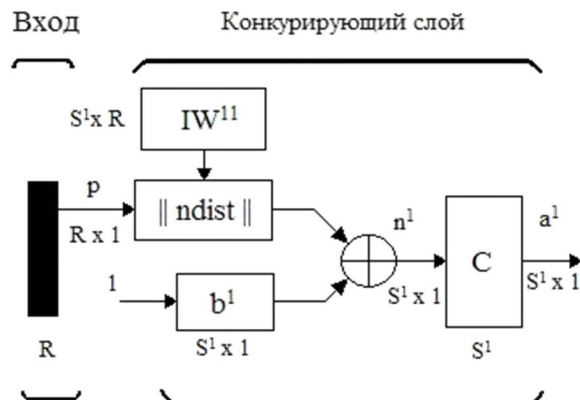


Рис. 1. Архитектура слоя Кохонена

Конкурирующая функция активации анализирует значения элементов вектора n^1 и формирует выходы нейронов, равные 0 для всех нейронов, кроме одного нейрона-победителя, имеющего на входе максимальное значение. Таким образом, вектор выхода слоя a^1 имеет единственный элемент, равный 1, который соответствует нейрону-победителю, а остальные равны 0. Такая активационная характеристика может быть описана следующим образом:

$$a_i^1 = \begin{cases} 1, i = i^*, i^* = \arg(\max_i n_i^1); \\ 0, i \neq i^*. \end{cases} \quad (1)$$

где i^* - номер активного нейрона, который определяет тот кластер, к которому наиболее близок входной вектор, а \arg – аргумент конкурирующей функции активации.

Отличительной чертой процесса обучения данной сети является то, что необходимо настроить веса синапсов нейронов, а не минимизировать ошибку обучения. Обучение происходит по правилу Кохонена:

$$IW_{11}(q) = i IW_{11}(q-1) + \alpha(p(q) - i IW_{11}(q-1)) \quad (2)$$

Правило Кохонена представляет собой рекуррентное соотношение, которое обеспечивает коррекцию строки i матрицы весов добавлением взвешенной разности вектора входа и значения строки на предыдущем шаге. Таким образом, вектор веса, наиболее близкий к вектору входа, модифицируется так, чтобы расстояние между ними стало еще меньше. Результат такого обучения будет заключаться в том, что победивший нейрон, вероятно, выиграет конкуренцию и в том случае, когда будет представлен новый входной вектор, близкий к предыдущему, и его победа менее вероятна, когда будет представлен вектор, существенно отличающийся от предыдущего. Когда на вход сети поступает все большее и большее число векторов, нейрон, являющийся ближайшим, снова корректирует свой весовой вектор. В конечном счете, если в слое имеется достаточное количество нейронов, то каждая группа близких векторов окажется связанной с одним из нейронов слоем [1].

Основная часть. Искусственную нейронную сеть можно реализовать при помощи практически любого современного языка программирования, однако, пакет MATLAB позволяет заметно облегчить этот процесс.

Реализация любой нейронной сети состоит из следующих этапов [3]:

- Сбор данных для обучения;
- Подготовка и нормализация данных;
- Выбор топологии сети;
- Экспериментальный подбор характеристик сети;
- Экспериментальный подбор параметров обучения;
- Обучение сети;
- Проверка адекватности обучения;
- Корректировка параметров, окончательное обучение.

Выполнить сбор данных из реально существующей базы данных, фиксирующей деятельность преподавателей НИ ИрГТУ (количество изданных монографий, пособий и т.д.), не представлялось возможным, так как приложение не

внедрено в университете. В связи с этим было сгенерировано необходимое количество записей в системе MATLAB по каждой из таблиц базы данных. В ходе генерации были учтены все аспекты логической модели данных. На рис. 2 представлена часть таблицы, содержащая сгенерированные записи. Всего генерируется 200 записей о преподавателях, которые равномерно распределяются по кафедрам. Подобным образом генерируются записи и для других таблиц базы данных. Например, генерируется около 2000 записей по статьям, учитывается возможность написания статьи в соавторстве. Таким образом, создается результирующая матрица, которая содержит данные о кафедрах, а именно, суммарное количество изданных статей, монографий, учебных пособий, количество выступлений на конференциях, а также суммарное количество полученных патентов преподавателями кафедры за тот или иной рассматриваемый период. Общий период рассмотрения был взят с 1991 по 2013 годы, однако, это не так важно, поскольку данные были сгенерированы.

Данные из таблиц образуют обучающую выборку.

Приложение, выполняющее кластерный анализ, было реализовано при помощи GUI-интерфейса. На рис. 3 представлена готовая форма приложения.

Готовая форма включает в себя стандартные компоненты среды Guide, которая служит инструментом для создания графических приложений в среде MATLAB. В реализованном приложении пользователь может выбрать признаки, значения которых являются входом нейронной сети Кохонена. Также пользователь может выбрать временной интервал.

Задача кластеризации сходна с задачей классификации, является ее логическим продолжением, но ее отличие в том, что классы изучаемого набора данных заранее не predetermined. Таким образом, кластеризация предназначена для разбиения совокупности объектов на однородные группы. Если данные выборки представить как точки в признаковом пространстве (в реализованном приложении можно выбрать лишь 2 признака), то задача кластеризации сводится к определению "сгущений точек".

Необходимо экспериментально подобрать параметр обучения - количество итераций. Было выбрано разбиение объектов на 3 кластера. В данном случае было использовано 50 итераций обучения, на рис. 4 показаны результаты разбиения кафедр, вошедших в обучающую выборку, на классы после обучения.

	1	2	3	4	5	6
1	1	'Ульянов М...	'Преподава...	'Профессо...	'Кандидат'	8
2	2	'Сидоров В...	'Профессор'	'Доцент по ...	'Доктор'	66
3	3	'Ульянов Л...	'Преподава...	'Профессо...	'Доктор'	34
4	4	'Кузнецов ...	'Доцент'	'Профессо...	'Доктор'	62
5	5	'Кузнецов ...	'Преподава...	'Профессо...	'Кандидат'	4191
6	6	'Прохоров ...	'Старший ...	'Профессо...	'Доктор'	52
7	7	'Кузнецов ...	'Преподава...	'Доцент по ...	'Кандидат'	12
8	8	'Титов Ром...	'Ведущий н...	'Профессо...	'Кандидат'	4
9	9	'Петров Фе...	'Старший ...	'Профессо...	'Кандидат'	22
10	10	'Усов Рома...	'Профессор'	'Доцент по ...	'Кандидат'	27

Рис. 2. Часть таблицы «teacher»

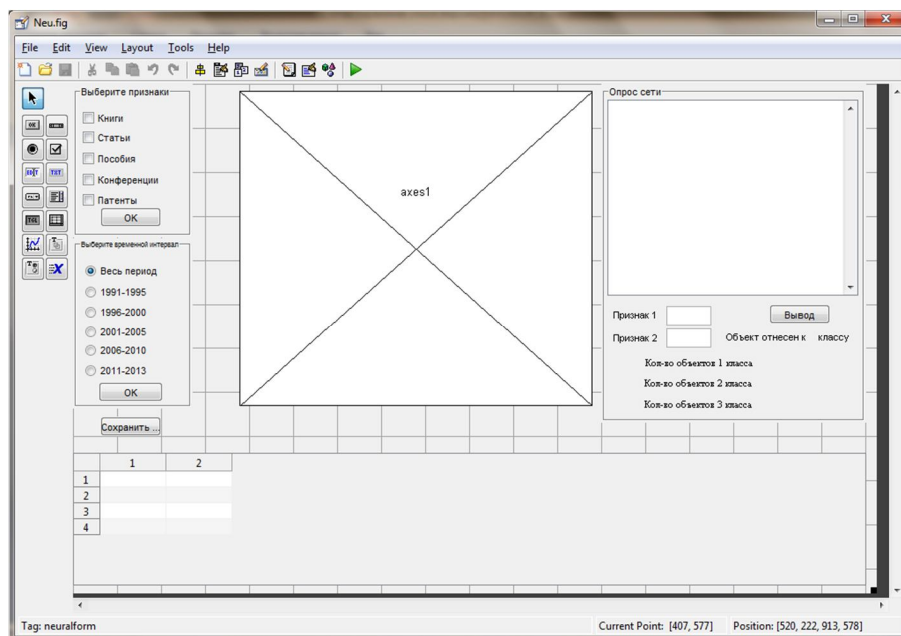


Рис. 3. Форма GUI-приложения

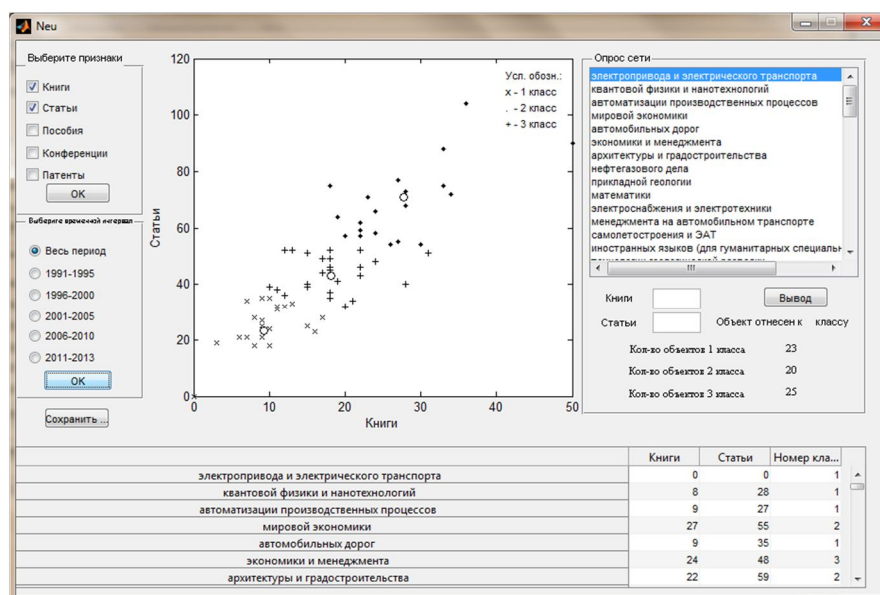


Рис. 4. Результат проведения кластерного анализа

Анализ проводился по изданным монографиям и статьям за весь рассматриваемый период (1991...2013). На графике присутствуют центры кластеров (окружности). Также отображены кафедры (представлены точками с разными пиктограммами). Это позволяет наглядно показать, к какому классу принадлежит та или иная кафедра. Кроме того, результаты проведения кластерного анализа отображаются в виде таблицы. Есть возможность выполнить классификацию кафедр, то есть провести опрос сети. Например, были выбраны кафедра вычислительной техники, кафедра автоматизированных систем и кафедра начертательной геометрии и технического черчения. Информация об этих кафедрах автоматически поступает на вход нейронной сети при выборе их из списка, после чего система

решает к какому классу отнести кафедру. На рис. 5 видно, что кафедра вычислительной техники имеет суммарно 18 изданных книг и 45 опубликованных статей за взятый период. В данном случае кафедра была отнесена к 3 классу, который можно охарактеризовать как «средняя кафедра». На рис. 6 приведен результат опроса сети с данными о кафедре начертательной геометрии и технического черчения, система отнесла объект к 1 классу, посчитав его менее «успешным» по выбранным признакам, то есть класс 1 — это «неуспешные» кафедры. Наконец, на рис. 7 отображен результат опроса по кафедре автоматизированных систем, объект отнесен ко 2 классу (класс лучших кафедр по выбранным признакам).

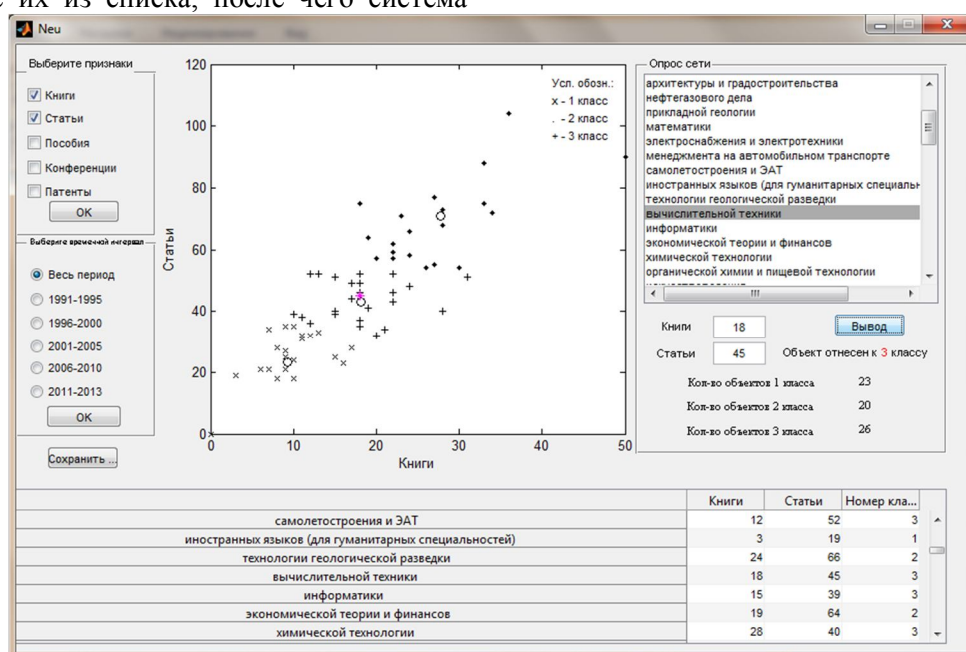


Рис. 5. Классификация кафедры вычислительной техники

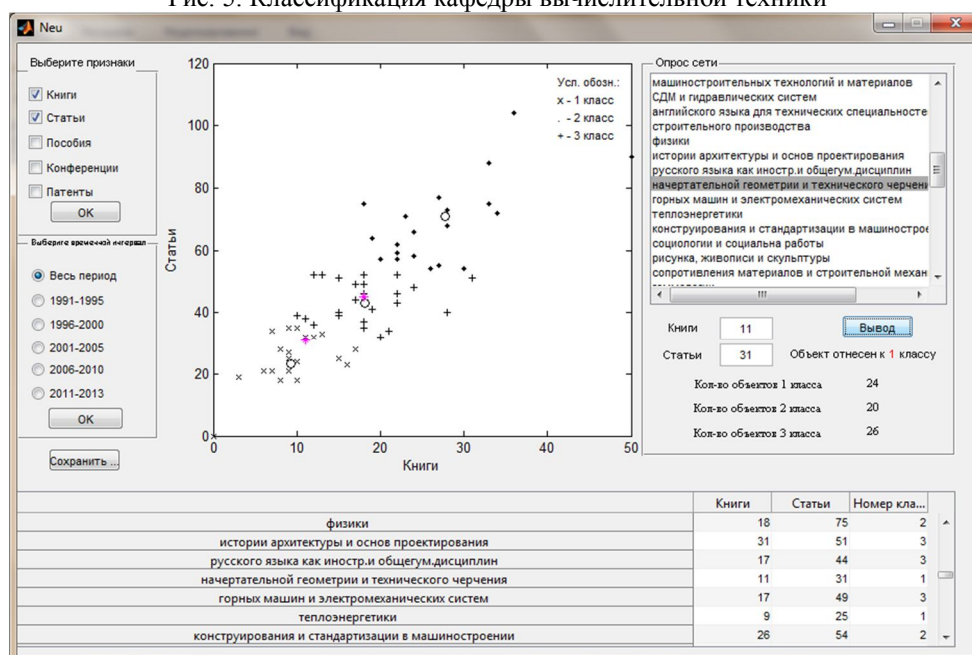


Рис. 6. Классификация кафедры начертательной геометрии и технического черчения

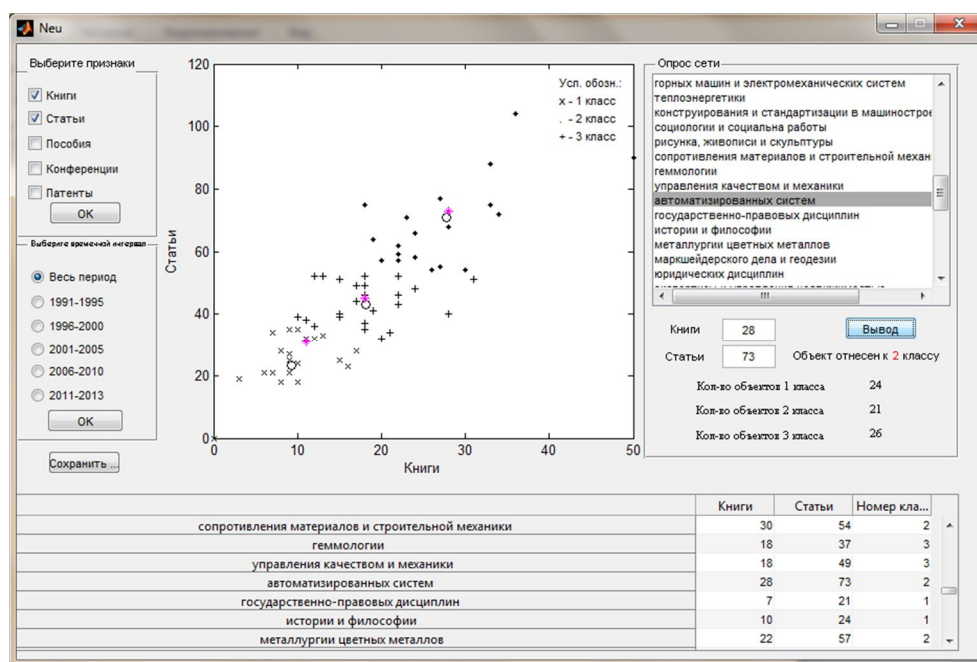


Рис. 7. Классификация кафедры автоматизированных систем

Выводы. Исходя из полученных результатов, можно сделать выводы:

1. Аппарат искусственных нейронных сетей позволяет классифицировать знания о научно-исследовательской и методической деятельности кафедр;

2. Реализованное приложение позволяет автоматизировать процесс анализа результатов методической и научно-исследовательской деятельности преподавателей, сделать его более объективным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Медведев В.С., Потемкин В.Г. Нейронные сети. MATLAB 6. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. 496 с.
2. Дюрбан Б., Одед П. Кластерный анализ / пер. с англ. Е.З. Демиденко. М.: Статистика, 1977. 128 С.
3. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей / пер. с англ. А.Г. Сивака. М.: ИД «Вильямс», 2001. 288 С.

Бойтяков А.А., аспирант

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

ОБОБЩЕННАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ МЕЖДУ CAD- И PDM- СИСТЕМАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМОВ

alexey.boytyakov@gmail.com

От качественного функционирования CAD- и PDM- систем в производстве, интеграции в общую структуру единого информационного пространства предприятия зависит эффективность производственных предприятий. Ответственным и трудоемким является процесс передачи геометрической модели из CAD- системы в PDM- систему. Разработка обобщенной концептуальной машинно-независимой модели передачи данных между CAD- и PDM-системами для оценки процессов передачи геометрической модели есть одно из возможных решений оценки процесса передачи геометрической модели.

Ключевые слова: Фрейм, геометрическая модель, передача данных, функционально-ориентированная оценка, классификация параметров

Введение. В данный момент на российских предприятиях тенденция существует процесс перехода от автоматизации отдельных участков конструкторско-технологической подготовки в производстве к созданию единого информационного пространства (ЕИП). Однако на некоторых предприятиях сложилась система, при которой автоматизированы лишь отдельные стадии жизненного цикла изделия. При этом используются самые различные программные средства, зачастую не совместимые между собой по форматам данных, что приводит к дополнительным временным затратам при осуществлении информационной поддержки жизненного цикла изделия. Для исключения дополнительных затрат по времени на предприятиях осуществляется поэтапный переход на полную информационную поддержку жизненного цикла изделия.

Рассмотрим базовую архитектуру ЕИП. Центральное место занимает PLM-система. ЕИП есть организационно-техническая система [5], которая обеспечивает управление информацией о конечном продукте и связанных с ним процессах на протяжении всего его жизненного цикла, начиная с проектирования и производства до снятия с эксплуатации. При этом в качестве конечных продуктов мы можем рассматривать сложные технические объекты (космические корабли, летательные аппараты, компьютерные сети и др.). Информация об объекте, которая содержится в PLM-системе, есть не что иное, как цифровой макет объекта. Основными компонентами PLM-систем являются PDM-система (PDM — Product Data Management) и CAD-система (CAD — Computer Aided Design) [3, 4].

Необходимо дать пояснение, зачем нам необходимо рассмотреть взаимодействие этих двух систем? Отметим, что от правильного вза-

имодействия CAD- и PDM- систем на производственных предприятиях, результативности управления работами на стадии проектирования, интеграции в общую структуру ЕИП зависит эффективность холдинговых структур и заводов.

Связка CAD- и PDM-систем позволяет выполнять все необходимые расчеты при разработке модели изделия в CAD-системе через данные, хранящиеся в PDM-системе. Дополнительно, к PDM-системе можно подключать системы для расчетов и эмуляции поведения продукта, при этом CAD-система будет иметь доступ к результатам работы этих систем. Кроме того, связку CAD- и PDM-систем используют для обеспечения безопасности при работе над очень большими проектами, когда размеры рабочих коллективов велики, а уровни доступа к имеющейся информации различны.

Основной проблемой на современном этапе внедрения ИПИ-технологий является отсутствие единого подхода к процессам интеграции CAD- и PDM-систем. На текущий момент ответственным и трудоемким является процесс передачи геометрической модели (ГМ) из одной CAD- системы в PDM- систему и возможность открытия и восстановления ГМ в другой CAD-системе. Неверно оцененные параметры передачи ГМ передачи, могут негативным образом сказаться на технико-экономических показателях предприятия. Возможное решение этой проблемы — разработка обобщенной концептуальной машинно-независимой модели передачи данных между CAD- и PDM-системами для количественной оценки процессов передачи ГМ.

Основная часть. Целью разработки концептуальной машинно-независимой модели передачи ГМ является формализация процесса передачи данных между CAD- и PDM-системами с учетом различных автоматизированных си-

стем. Для достижения поставленной цели предполагается внедрение алгоритмов интеллектуализации посредством внедрения аппарата фреймовых сетей.

Модель должна быть легко читаемой, иметь иерархическую структуру, а также ориентированной на расширение и дополнительную модернизацию. При построении такой модели действие есть естественный процесс и должен сопровождаться интеллектуальной поддержкой принятия решений.

Фрейм – это некая модель абстрактного образа, описание сущности явления, ситуации, сущности. Фреймы используются как одна из форм представления знаний в системах искусственного интеллекта. Данная форма представления знаний была впервые представлена М. Минским в 70-е годы XX века [2]. В основе фреймовой модели лежит свойство концептуальных объектов иметь аналогии, которые позволяют строить иерархические структуры отношений типа «абстрактное - конкретное». Также аппарат фреймов хорошо зарекомендовал себя для представления знаний

Существует классификация параметров ГМ [6], которая предназначена для оценки полноты передачи ГМ изделия, характеризуется десятками показателей. Графически это представлено в виде графа типа «дерево». В результате проведенного исследования, была сформирована структура и представлена в виде списка параметров, которая включила в себя следующие три основные группы параметров: геометрия, атрибутивная информация, параметры файла. На нулевом уровне расположен глобальный признак, которым будет служить коэффициент передачи геометрической модели (k). В результате построенного графа иерархической структуры параметров и проведенных на основе него расчетов, получены структурные весовые коэффициенты показателей значимости параметров ГМ. Данную классификацию мы можем расширить, так как она не содержит в себе параметры интеграции различных САПР и представить в виде фреймовой модели.

Далее, представим дополненную разновидность фреймов модели М. Минского.

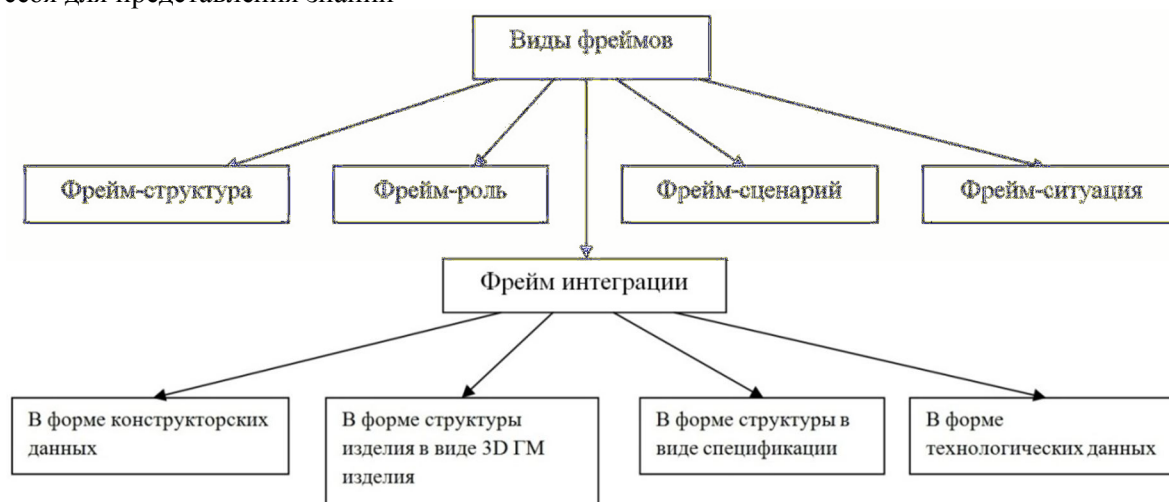


Рис. 1. Расширенная классификация видов фреймов М. Минского

Рассмотрим классификацию видов фреймов М. Минского. Существует следующая разновидность фреймов: фрейм-структура, фрейм-роль, фрейм-ситуация, фрейм-сценарий. Для построения модели взаимодействия между CAD- и PDM- системами мы можем ввести фрейм, ориентированный на интеграцию двух модулей программного обеспечения. Это фрейм интеграции. Определим фрейм интеграции как некий образ интеграции, ориентированный на информационный обмен между различными модулями программного комплекса. Введение фрейма мы можем использовать в качестве инструментария для возможного создания информационных метрик обмена данными двух систем единого информационного пространства предприятия.

Проведение анализа и обобщение опыта разработки информационных систем, а также введение понятия фрейма интеграции позволяет нам утверждать о расширении классификации теории фреймов, которая была предложена в 70-е гг. XX века.

Необходимо отметить, PDM-система предназначена для связи инженерных данных в единое информационное пространство, это некое интегрирующее звено. Проведем обзор интеграции PDM-систем с инструментальным программным обеспечением. К первой группе относятся инструменты, которые являются основными поставщиками данных в PDM-систему, это программы класса CAD, CAM, CAPP, например AutoCAD, Компас и т.д. Ко второй группе мы отнесем инструменты, позволяющие

инженерам строить 3D ГМ модели изделий в CAD-системе, и на ее основе прототип какого-либо изделия в материале, например, дереве, и назначаются материалы, из которых будут изготавливаться детали. К третьей группе мы отнесем инструменты, предназначенные для работы со спецификацией изделий. Данные из CAD передаются при сохранении в PDM-систему, в которой формируется состав изделия. Состав – основной носитель информации для PDM-систем. Также состав – носитель информации об изделиях и для ERP, поскольку включает взаимосвязи, количество компонентов изделия и информацию о применимости. Компоненты состава изделия содержат информацию о материалах и/или сортаментах, из которых оно изготавливается. К четвертой группе мы отнесем инструменты, работающие с такими данными, как нормы материалов и времени на каждое изделие, техпроцессы, включая операции, переходы, оборудование, оснастку и вспомогательные материалы, технологические маршруты и изменения (конструкторские и технологические изменения) изделий. Такие данные доступны в PDM-системе после технологической подготовки производства.

В результате проведенного анализа единого информационного пространства предприятия, строим фреймовую модель части ЕИП. Мы построили связанные фреймы взаимодействия систем PLM и управления проектами. Акцент сде-

лали на взаимодействие CAD- и PDM- систем (рис. 2). Также мы рассмотрели типовой информационный обмен данными CAD- и PDM- систем. В таблице 1 рассмотрены некие стандартные типовые задачи, которые мы можем связать с фреймами.



Рис. 2. Описание части ЕИП

Таблица 1

Типовые задачи взаимодействия CAD- и PDM-систем

Типовые задачи	Вид фрейма	Описание
Открытие файла ГМ	Фрейм-сценарий, фрейм интеграции	Открытие файла модели в CAD-, PDM-системе
Сравнение параметров систем	Фрейминтеграции	Сравнение значений одних параметров в CAD-системе с аналогичными параметрами в PDM-системе
Редактирование ГМ	Фрейм-сценарий, фрейминтеграции	Редактирование ГМ в CAD-системе
Создание новой версии ГМ	Фрейм-сценарий, фрейминтеграции	Сохранение новой версии ГМ в PDM-системе
Сохранение файла модели	Фрейм-сценарий, фрейминтеграции	Сохранение файла ГМ в CAD- и PDM-подсистеме

Далее построили фреймовую модель обмена данными между CAD-и PDM-системами (рис. 3). В результате данной модели мы имеем возможность построить некую информационную метрику информационного обмена между CAD- и PDM- системами. На основе данной метрики мы сможем спрогнозировать в случае передачи информации из одной CAD- системы в PDM- систему и открытие в другой CAD- системе некие потери информации и возмож-

ность восстановления, либо в случае, если нет потерь, проблему чтения информации из PDM-системы другой CAD-системой.

На кафедре Графические информационные системы разработана методика расчета метрики передачи и восстановления геометрических моделей в рамках САПР [6, 7]. Данная методика включает в себя:

распределение ГМ для оценки по классам сложности;

- определение параметров для каждого класса;
- расчет абсолютного объема каждого параметра по всему классу на основании данных файлов формата STEP, или IGES;
- расчет объема потерь данных параметров передачи геометрической модели из системы автоматизированного проектирования S_1 в систему S_2 в формате Z.

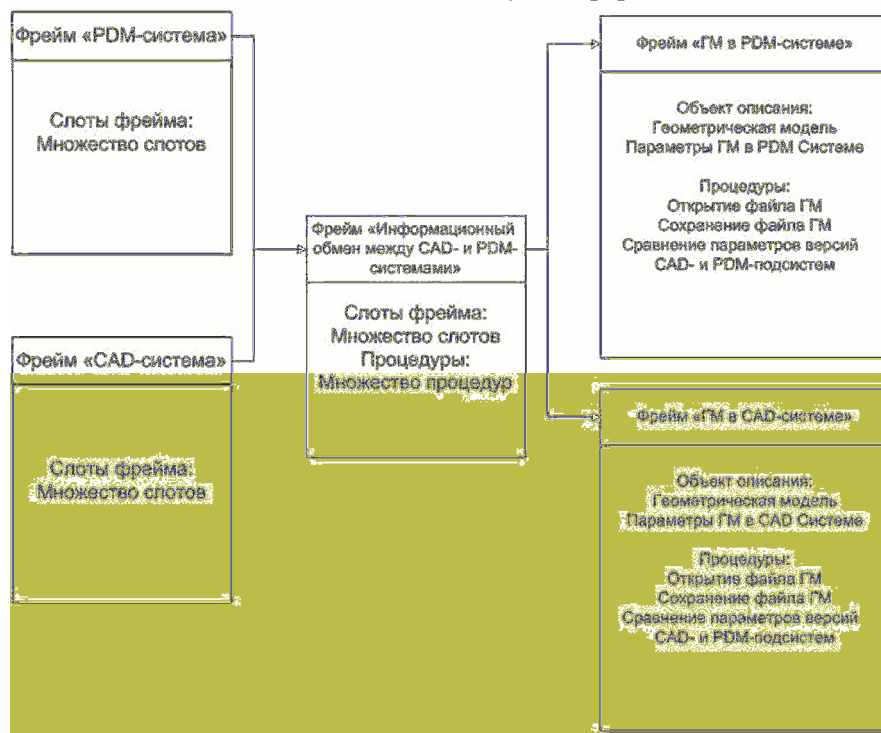


Рис. 3. Описание части обмена данными CAD- и PDM-систем

С помощью метода экспертных оценок нам необходимо получить данные от специалистов, работающих в профессиональных программных средах различных вендоров, о сложности восстановления того или иного параметра ГМ, при передаче ее из одной программной среды в другую. Определение приоритетов экспертов по критериям сложности восстановления параметров ГМ в профессиональных программных средах, производим посредством опроса и выставления ими оценок. Оценку эксперты будут производить методом непосредственных оценок [1], по шкале от 1 (сложность восстановления параметра не высокая для данного эксперта) до 10 (параметр очень тяжело восстановить, его сложность восстановления высокая для данного эксперта) с шагом 1.

Среднюю оценку (вес) каждого параметра рассчитываем на основе рекомендаций математико-статистического метода [1] по формуле:

$$w_i^3 = \frac{\sum_{j=1}^m w_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n w_{ij}} \quad (1)$$

где w_i^3 – вес i -го параметра, подсчитанный по оценкам всех экспертов; w_{ij} – вес i -го параметра, данный j -им экспертом; n – число параметров; m – число экспертов.

$$w_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}} \quad (2)$$

где w_{ij} – вес i -го параметра, данный j -им экспертом; x_{ij} – оценка i -го параметра, данная j -им экспертом; n – число параметров.

В итоге, имеем проведение расчет информационной метрики по формуле

$$w_i^{3c} = \frac{w_i^3}{w_i^c \sum_{i=1}^n \frac{w_i^3}{w_i^c}} \quad (3)$$

где w_i^{3c} – весовой коэффициент i -го параметра, отражающий мнения экспертов о сложности восстановления и особенности структуры графа параметров геометрических моделей; w_i^3 – весовой коэффициент, отражающий только мнения экспертов; w_i^c – весовой коэффициент, отражающий только особенности структуры графа параметров геометрических моделей.

Таким образом, мы можем оценить потери при передаче данных из одной CAD-системы в PDM-систему и передаче данных в другую CAD-систему, а также сложность восстановления каждого параметра ГМ по мнению экспертов и на основании особенностей структуры графа параметров геометрических моделей.

Вывод. Мы рассмотрели возможные подходы оценки передачи геометрической модели между CAD- и PDM-системами. Проведен анализ проблем интеграции CAD- и PDM-систем. Построена обобщенная фреймовая модель об-

мена данных между CAD- и PDM-системами. Предложен метод расчета информационной метрики для оценки потерь при передаче данных между CAD- и PDM- системами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. М.: Статистика, 1980. 263 с.
2. Минский, М. Фреймы для представления знаний. М: Энергия, 1979. 151 с.
3. Норенков И.П., Кузьмин П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий CALS-технологии. М.: изд.-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. 320 с.
4. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. М.: изд.-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. 336 с.
5. Яблочников Е.И., Фомина Ю.Н., Саломатина А.А. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия / Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. 180 с.
6. Филинских А.Д., Бяшеров А.Х. Анализ передачи параметрической и графической информации на основе экспериментальных данных // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 2. С. 164-166.
7. Филинских А.Д., Райкин Л.И. Функционально-ориентированная оценка передачи и восстановления геометрических моделей // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 4. С. 176-179.

*Ветрова Ю.В., канд. техн. наук, доц.,
Васюткина Д.И., асс.,
Нестерова Н.В., д-р техн. наук, проф.*

Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова

ПУНКТЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

zchs@intbel.ru

Перспективным направлением повышения безопасности образовательных учреждений высшего профессионального образования является оснащение зданий системами управления, которые осуществляют качественное оперативное управление безопасностью. В статье рассматриваются вопросы размещения и технического оснащению пунктов управления систем обеспечения безопасности высших учебных заведений.

Ключевые слова: безопасность, система безопасности, угроза, риск, оперативное управление, пункт управления, автоматизированное рабочее место.

Введение. Для обеспечения безопасности объекта защиты осуществляется комплекс системных мер и мероприятий по защите от наиболее вероятных угроз, риск проявления которых оценивается как наиболее высокий [1]. Система безопасности представляет собой совокупность технических средств и систем, обеспечивающих безопасность от предполагаемых угроз внешнего и внутреннего характера. Важную роль в формировании системы безопасности играет определение перечня возможных угроз для объекта безопасности, модели нарушителя и тактики его возможных действий [2].

Комплексная система защиты объекта, структура которой в общем случае в равной степени применима для любых объектов, включает в себя [3]:

- систему управления и контроля доступа;
- систему охранной сигнализации;
- систему пожарной сигнализации;
- систему видеонаблюдения;
- систему защиты информации;
- систему жизнеобеспечения;
- персонал службы безопасности;
- спецсредства досмотра, отражения и ликвидации угроз и их последствий;
- процедурные средства;
- систему оперативной громкоговорящей связи;
- элементы строительных конструкций;
- инженерные средства защиты.

Основная часть. Наличие в высших учебных заведениях современных информационных и компьютерных технологий, позволяют осуществлять качественное оперативное управление безопасностью. К оперативному управлению относятся все вопросы управления текущим процессом функционирования системы безопасности ВУЗа [4].

Создание автоматизированных систем управления безопасностью или, другими словами, интегрированных систем безопасности и жизнеобеспечения являются в настоящее время актуальной задачей. Эти системы предназначены для оперативного управления процессами предотвращения пожаров и взрывов, противопожарной защиты; для исключения несанкционированного доступа персонала и посетителей на территорию; для предотвращения злоумышленных нарушений персоналом установленного порядка работы в особо важных зонах; для предотвращения хищений; для обнаружения попыток проникновения на территорию ВУЗа нарушителей; для противодействия несанкционированному получению, искажению или уничтожению злоумышленниками конфиденциальной информации; для контроля и поддержания нормального режима снабжения ВУЗа электроэнергией, освещением, чистым воздухом, а также контроля теплоснабжения, водоснабжения, радиационной, химической обстановки и лифтового оборудования; для реализации мер по снижению вероятности проведения злоумышленниками акций, ведущих к аварийным и чрезвычайным ситуациям; для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера для предупреждения и ликвидации криминальных и террористических акций и других возникающих задач защиты ВУЗа? а также для мониторинга состояния средств обеспечения безопасности [5].

Обычно в состав подобных систем оценки состояния средств обеспечения безопасности и принятия оперативных решений должны входить [6]:

1. Источники информации

К ним относятся:

- информация датчиков пожарной сигнализации;

- информация датчиков охранной сигнализации;
- информация системы видеонаблюдения;
- информация системы жизнеобеспечения;
- информация системы управления и контроля доступа;
- информация состояния системы оповещения, оперативной и громкоговорящей связи;
- информация состояния инженерных средств защиты;
- информация состояния элементов строительных конструкций;
- информация от ЕДДС города (населенного пункта), МВД, ФСБ о криминальных и террористических акциях.

2. Пункты сбора и хранения информации и управляющие центры – пункты управления

Управляющие центры – пункты управления предназначены для сбора, хранения и выдачи информации на центральный пункт управления от систем пожарной сигнализации, видеонаблюдения, технических средств охраны.

Система пожарной сигнализации предназначена для обнаружения возгорания, сопровождающегося повышенной температурой или выделением дыма, сбора, обработки и передачи информации в центральный пункт управления.

Система охранной сигнализации предназначена для обнаружения в период охраны попыток проникновения на объект или совершения краж материальных ценностей, сбора, обработки и передачи информации в центральный пункт управления.

Система видеонаблюдения предназначена для ведения дистанционного визуального контроля за ситуацией на участках охраняемой территории, архивации информации и передачи сигналов на центральный пункт управления в случае обнаружения нарушений.

3. Центральный пункт управления

Центральный пункт управления концентрирует всю полученную информацию, проводит ее оперативный анализ и осуществляет предварительное распределение информации между подчиненными ему управляющими центрами и потребителями информации для принятия экстренных мер по ликвидации возгораний; несанкционированного доступа; аварий в системах жизнеобеспечения; отклонений в состоянии инженерных средств защиты, элементов строительных конструкций зданий и сооружений; предупреждению и ликвидации чрезвычайных и кризисных ситуаций.

4. Потребители информации – комплекс экстренных мер с использованием технических средств, которые ликвидируют чрезвычайную или кризисную ситуацию, возгорания, аварии, поломки, неисправности и т.д.

Пункты управления системами обеспечения безопасности предназначены для вывода оперативной и справочной информации о состоянии всех элементов систем обеспечения безопасности объекта или его автономных комплексов и вводе команд управления, а также документирования циркулирующих сообщений и выполняемых действий.

Места расположения центрального и локальных пунктов управления должны быть определены с учетом структуры и назначения зданий и сооружений ВУЗа, расположения выделяемых зон доступа и деления на пожарные отсеки.

Для обеспечения работоспособности системы в условиях реализации проектной угрозы, а также при выводе из строя центрального пункта управления, целесообразно создавать локальные и резервные пункты управления. Резервные пункты управления предназначены для централизованного управления всеми составными частями системы обеспечения безопасности и используются в составе центров управления в кризисных ситуациях, которые могут размещаться [7]:

- на пункте управления системой противопожарной защиты;
- на центральном пункте диспетчерской службы эксплуатации здания.

Для обеспечения функционирования отдельных зданий, зон доступа, функциональных блоков и т.п. при реализации проектных угроз, а также при выводе из строя каналов связи или нарушении работоспособности устройств управления выше стоящего уровня, в составе системы обеспечения безопасности должны предусматриваться локальные пункты управления.

Вся информация с локальных пунктов управления должна дублироваться на центральном пункте управления.

На пункты управления должна поступать и отображаться необходимая и достаточная информация, позволяющая дежурному оператору однозначно оценить обстановку и принять правильное решение, а также оперативно управлять процессами происходящими в системе обеспечения безопасности объекта.

Пункты управления должны обеспечивать [8]:

- защиту от несанкционированного доступа к оборудованию и предоставляемой инфор-

мации в соответствии с требованиями нормативных документов по защите информации;

- документирование фактов всех действий оператора (в том числе передача/прием смены);
- возможность тестирования оборудования без нарушения работоспособности комплекса или отдельных его элементов;
- необходимое дублирование и резервирование применяемого оборудования;
- контроль работоспособности и жизнедеятельности оператора.

В случае отсутствия подтверждения жизнедеятельности или работоспособности оператора должны отключаться устройства отображения и пульта управления подсистемами и элементами до момента регистрации нового оператора, имеющего полномочия на выполнение соответствующих функций, а данные события регистрироваться и передаваться ответственному дежурному службы безопасности.

Пункты управления должны размещаться в зонах ограниченного доступа, расположенных в соответствующих охраняемых зонах в специально приспособленных для этого помещениях, имеющих пуленепробиваемые двери и стекла и соответствующую организацию контроля доступа.

Оборудование центрального пункта управления должно обеспечивать:

- представление оператору поступающей информации о несанкционированном проникновении нарушителей в охраняемые зоны (помещения) в реальных буквенно-цифровых координатах объекта;
- контроль состояния средств системы обеспечения безопасности;
- формирование звукового сигнала при изменении состояния контролируемых средств и устройств;
- сигнализацию об отказах и неисправностях аппаратуры системы;
- автоматический и ручной дистанционный контроль работоспособности подключенных средств обнаружения;
- регистрацию действий оператора по обработке сигналов и управлению системами;
- возможность тестирования аппаратуры в автоматическом режиме и по запросам оператора;
- предотвращение несанкционированного доступа к программным средствам и базам данных;
- сохранение вводимых данных параметрирования центральной аппаратуры при отключении напряжения электропитания;

– регистрацию времени поступления сигналов срабатывания средств обнаружения и обработки их оператором.

Помещение центрального пункта управления должно быть оборудовано:

- техническими средствами управления СУЭВ при чрезвычайных ситуациях;
- аппаратурой управления и видеоконтрольными устройствами (мониторами) системы охранного телевидения и контроля доступа;
- коммутатором прямой телефонной связи;
- средствами дублированной связи с ответственным дежурным службы безопасности и МЧС России, телефонной связи - с территориальными органами МВД России.

Автоматизированное рабочее место оперативного дежурного (оператора) должно позволять оператору осуществлять [9]:

- сбор, систематизацию, контроль и анализ всей получаемой от периферийных элементов комплекса информации о состоянии защиты ВУЗа;
- контроль работоспособности (текущего технического состояния) периферийных элементов системы обеспечения безопасности ВУЗа и линий связи;
- формирование и передачу сообщений (команд) подсистемам охраны и реагирования;
- выработку управляющих воздействий на системы безопасности.

Автоматизированное рабочее место администратора безопасности должно позволять ему входить в систему по индивидуальному для каждого администратора паролю (с регистрацией входа и выполненным операциям в системном журнале) и обеспечивать выполнение следующих функций:

- проводить инсталляцию и переинсталляцию программного обеспечения комплекса, а также восстановление его работоспособности после сбоев и аварий на основе сохраненной дежурным администратором безопасности информации;
- проводить конфигурирование и пере-конфигурирование комплекса;
- формировать, устанавливать и изменять сценарии работы комплекса в соответствии с оперативной обстановкой;
- устанавливать и контролировать пароли и уровень доступа пользователей к комплексу, их полномочия по работе в системе;
- устанавливать и контролировать уровень доступа пользователей к информационным базам комплекса с ограниченным уровнем распространения;

- проводить детальную диагностику неисправностей и отказов программной части комплекса;

- проводить анализ работоспособности аппаратной и программной частей комплекса на основе обобщения информации, получаемой со всех автоматизированных рабочих мест и пультов интегрированного комплекса, а также информации системного журнала;

- просматривать, выбирать и документировать протоколы работы, базы данных системы и системный журнал - печатать на принтер или записывать в файл в формате, доступном для экспорта в стандартные приложения Windows;

- формировать и обмениваться с другими пультами и автоматизированными рабочими местами интегрированного комплекса необходимыми служебными сообщениями.

Вывод. Таким образом, следует принимать во внимание, что в связи с широким использованием современных электронных компонентов и цифровых методов обработки информации в настоящее время происходит существенная “интеллектуализация” систем защиты объектов, объединение технических средств в интегрированные комплексы. Внедрение систем оперативного управления позволяет минимизировать затраты на достижение социального и экономического эффектов при осуществлении планируемых мероприятий по обеспечению безопасности высших учебных заведений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шаптала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Ветрова Ю.В. Система управления рисками чрезвычайных ситуаций: монография. Белгород: ООО “Евро-Полиграф”, 2010. 164 с.
2. Радоуцкий В.Ю., Шаптала В.Г. Характеристика внутренних опасностей и угроз образовательных учреждений высшего профессионального образования // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. №3. С. 124-126.
3. Радоуцкий В.Ю., Ветрова Ю.В., Васюткина Д.И. Обоснование состава системы управления комплексной безопасностью высшего учебного заведения // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. №3. С. 210-214.
4. Шаптала В.Г., Радоуцкий В.Ю. Система информационного обеспечения прогнозирования чрезвычайных ситуаций в образовательных учреждениях высшего профессионального образования // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. №3. С. 130-131.
5. Радоуцкий В.Ю., Шаптала В.Г., Ветрова Ю.В. Управление комплексной безопасностью высших учебных заведений: монография. Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. 125 с.
6. Гревцев М.В., Радоуцкий В.Ю. Интегрированные системы безопасности и жизнеобеспечения высших учебных заведений // Инновационный вектор развития науки: Сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа. 2014. С. 13-17.
7. Шаптала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Ветрова Ю.В. Мониторинг, прогнозирование, моделирование и оценка рисков чрезвычайных ситуаций в системе высшего профессионального образования: монография. Белгород: ООО “Евро-Полиграф”, 2012. 120 с.
8. Васюткина Д.И., Радоуцкий В.Ю. Система управления комплексной безопасностью образовательных учреждений высшего профессионального образования // Современные подходы к трансформации концепций государственного регулирования и управления в социально-экономических системах: Материалы 3-й Международной научно-практической конференции. Юго-Западный государственный университет РГП на ПХВ «Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева», Харьковский автомобильно-дорожный национальный университет, Ставропольский государственный аграрный университет. 2014. С. 76-81.
9. Радоуцкий В.Ю., Шаптала В.Г., Васюткина Д.И. Математические методы анализа эффективности систем обеспечения комплексной безопасности образовательных учреждений // Эволюция научной мысли: Сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа. 2014. С. 183-187.

Куценко Д.А., ст. преп.,
Синюк В.Г., канд. техн. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МЕТОДЫ ВЫВОДА ДЛЯ ГИБКИХ СИСТЕМ СО МНОГИМИ НЕЧЁТКИМИ ВХОДАМИ*

dakutsenko@mail.ru

При практическом применении нечёткой логики и теории нечётких множеств встаёт вопрос о разработке методов моделирования нечётких систем. На входы таких систем может поступать как точная, так и расплывчатая информация. Наиболее важной группой методов являются методы нечёткого логического вывода, позволяющие получить выходные значения системы, моделируемой набором нечётких продукционных правил. В настоящее время существует множество различных методов нечёткого логического вывода. В подавляющей части из них используются чёткие значения, поступающие на входы моделируемой системы. Известные методы для нечётких входов не применимы для большинства практических задач из-за низкой вычислительной эффективности, не позволяющей осуществить логический вывод за приемлемое время для систем с большим количеством входов. В работе описывается новый метод логического вывода на основе нечёткой степени истинности. Метод разработан для нечётких продукционных моделей систем со многими входами, на которые поступают нечёткие входные значения. В методе возможно использование различных логических операций для реализации операции нечёткой импликации. В работе проводится сравнение метода с исходным методом Заде и популярным методом Мамдани, а также показывается вычислительная эффективность предложенного метода. Метод обобщается до гибких нечётких систем.

Ключевые слова: метод нечёткого вывода, нечёткая степень истинности, продукционная модель, система со многими входами, метод Заде, метод Мамдани.

Введение. За последние десятилетия было предложено множество различных методов нечёткого логического вывода. Согласно классификации, приведённой в [6], все методы можно разделить на три типа — логического, типа Мамдани и типа Такаги—Сугено. Второй тип связан с работой Э. Мамдани [10], в которой был предложен эффективный метод вывода для случая, когда на входы системы поступают чёткие скалярные значения. В последнее время неоднократно отмечалось (см., например, [9]), что метод Мамдани может оказаться неадекватным для решения задач, когда входные значения представляют собой нечёткие множества. Такие задачи возникают в случае, когда исходные данные являются нечёткими либо по своей природе, либо обладают другими НЕ-факторами [2], такими как неточность, неопределённость и недоопределённость, которые могут быть преобразованы в нечёткость.

В данной статье рассматриваются методы вывода с полиномиальной вычислительной сложностью для нечётких систем логического типа и типа Мамдани при n нечётких входах.

Постановка задачи. Задача, которая решается

$$\tilde{R}_k: \text{Если } \langle x_1 \text{ есть } \tilde{A}_k \rangle \text{ и...и } \langle x_n \text{ есть } \tilde{A}_{n_k} \rangle, \text{ то } \langle y \text{ есть } \tilde{B}_k \rangle, k = \overline{1, N}, \quad (1)$$

где $\tilde{A}_{1k} \in \text{Fuzzy}(X_1), \dots, \tilde{A}_{n_k} \in \text{Fuzzy}(X_n)$ — термы из терм-множеств входных лингвистических переменных x_1, \dots, x_n соответственно, из которых сформирован антецедент k -го правила;

ется с помощью нечёткой продукционной системы, формулируется следующим образом. Рассмотрим систему с n входами x_1, \dots, x_n и одним выходом y , представленными одноимёнными лингвистическими переменными. Пусть X_i — базовое множество значений i -го входа системы, $x_i \in X_i, i = \overline{1, n}$; Y — базовое множество значений выхода системы, $y \in Y$. Введём следующие обозначения. Пусть $\text{Fuzzy}(Z)$ — множество, состоящее из всех нечётких подмножеств множества Z , $\mu_F: Z \rightarrow [0, 1]$ — функция принадлежности нечёткого множества $\tilde{F} \in \text{Fuzzy}(Z)$. Под нечётким значением истинности будем понимать нечёткое подмножество $[0, 1]$, где отрезок $[0, 1]$ представляет собой множество истинностных значений, как это принято в многозначных логиках. Для нечёткого значения истинности $\tilde{V} \in \text{Fuzzy}([0, 1])$ введём обозначение $\tau_{\tilde{V}}: [0, 1] \rightarrow [0, 1]$. Взаимосвязь входов и выхода в системе описывается с помощью N нечётких правил следующего вида:

$\tilde{B}_k \in \text{Fuzzy}(Y)$ — терм из терм-множества выходной лингвистической переменной y , с помощью которого образуется консеквент k -го правила. Пусть заданы нечёткие множества

$\tilde{A}'_i \in \text{Fuzzy}(X_i)$, $i = \overline{1, n}$, представляющие собой реальные значения входов x_1, \dots, x_n . Задача заключается в определении выхода системы $\tilde{B}' \in \text{Fuzzy}(Y)$.

Особенность систем логического типа, согласно классификации, приведённой в [6], заключается в том, что правило (1) формализуется с использованием нечёткой импликации в виде нечёткого отношения $\tilde{R}_k \in \text{Fuzzy}(X_1 \times \dots \times X_n \times Y)$ следующим образом:

$$\tilde{R}_k = (\tilde{A}_{1k} \times \dots \times \tilde{A}_{nk}) \Rightarrow \tilde{B}_k, \quad k = \overline{1, N},$$

где « \Rightarrow » — нечёткая импликация, выражающая причинно-следственную связь между антецедентом « $\langle x_1 \text{ есть } \tilde{A}_{1k} \rangle$ и...и $\langle x_n \text{ есть } \tilde{A}_{nk} \rangle$ » и консеквентом « $\langle y \text{ есть } \tilde{B}_k \rangle$ » k -го правила.

Посылка 1 (правило):

Посылка 2 (факт):

Заключение (результат):

В методе Заде правило «Если $\langle x \text{ есть } \tilde{A} \rangle$, то $\langle y \text{ есть } \tilde{B} \rangle$ » выражается с помощью нечёткого бинарного отношения $\tilde{R}_k \in \text{Fuzzy}(X \times Y)$ с функцией принадлежности $\mu_{\tilde{R}}(x, y) = I(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y))$, где $I: [0, 1] \times [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ — операция нечёткой импликации. Выходное значение \tilde{B}' в соответствии с методом определяется по формуле

$$\tilde{B}' = \tilde{A}' \circ \tilde{R}, \quad (2)$$

где « \circ » — операция композиции нечётких отношений. В терминах функций принадлежности при использовании \sup - t -композиции (2) переписывается следующим образом:

$$\begin{array}{c} \text{Если } \langle x_1 \text{ есть } \tilde{A}_1 \rangle \text{ и } \dots \text{ и } \langle x_n \text{ есть } \tilde{A}_n \rangle, \text{ то } \langle y \text{ есть } \tilde{B} \rangle, \\ \langle x_1 \text{ есть } \tilde{A}'_1 \rangle \text{ и } \dots \text{ и } \langle x_n \text{ есть } \tilde{A}'_n \rangle. \\ \hline \langle y \text{ есть } \tilde{B}' \rangle. \end{array}$$

и осуществляется следующим образом:

$$\mu_{\tilde{B}'}(y) = \sup_{(x_1, \dots, x_n)} \left\{ \bigwedge_{i=1, n} \{\mu_{\tilde{A}'_i}(x_i)\} * I \left(\bigwedge_{i=1, n} \{\mu_{\tilde{A}_i}(x_i)\}, \mu_{\tilde{B}}(y) \right) \right\},$$

где супремум нужно брать по всем n -кам $(x_1, \dots, x_n) \in X_1 \times \dots \times X_n$, что определяет порядок сложности вычисления $O(|X|^n)$.

Метод вывода на основе нечёткой степени истинности. Рассмотрим соотношение (3).

Метод вывода Заде. В теории построения нечётких продукционных систем основополагающей считается работа [11], в которой Л. А. Заде предложил композиционное правило вывода (КПВ), позволяющее описывать зависимость между входом и выходом системы, указанную в правиле, в виде композиции нечётких отношений.

Рассмотрим систему с одним входом $x \in X$, одним выходом $y \in Y$ и одним правилом «Если $\langle x \text{ есть } \tilde{A} \rangle$, то $\langle y \text{ есть } \tilde{B} \rangle$ », основанную на нечётком расширении классического дедуктивного умозаключения *modus ponens* (обобщённом *modus ponens*), которое является частным случаем КПВ. Оно представляется следующим образом:

$$\begin{array}{c} \text{Если } \langle x \text{ есть } \tilde{A} \rangle, \text{ то } \langle y \text{ есть } \tilde{B} \rangle, \\ \langle x \text{ есть } \tilde{A}' \rangle. \\ \hline \langle y \text{ есть } \tilde{B}' \rangle. \end{array}$$

$$\mu_{\tilde{B}'}(y) = \sup_{x \in X} \left\{ \mu_{\tilde{A}'}(x) * I(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)) \right\}, \quad (3)$$

где « $*$ » может быть любым оператором в классе t -норм.

Главным недостатком данного метода, затрудняющим его практическую реализацию при использовании нечётких входных значений $\tilde{A}'_1, \dots, \tilde{A}'_n$, является экспоненциально возрастающая сложность вычисления выхода при увеличении количества входов в системе. Например, для системы с n входами x_1, \dots, x_n , на которые поданы нечёткие значения $\tilde{A}'_1, \dots, \tilde{A}'_n$ соответственно, вывод выходного нечёткого значения \tilde{B}' принимает вид

Используя правило истинностной модификации [12], [1], [3], можно записать $\mu_{\tilde{A}'}(x) = \tau_{\tilde{A}|\tilde{A}'}(\mu_{\tilde{A}}(x))$, где $\tau_{\tilde{A}|\tilde{A}'}$ — нечёткая степень истинности нечёткого множества

\tilde{A} относительно \tilde{A}' , представляющая собой совместимость $CP(\tilde{A}, \tilde{A}')$ терма \tilde{A} по отношению ко входному значению \tilde{A}' : $\tau_{\tilde{A}|\tilde{A}'}(\sigma) = \mu_{CP(\tilde{A}, \tilde{A}')}(\sigma) = \sup_{\substack{x \in X \\ \mu_{\tilde{A}}(x) = \sigma}} \{\mu_{\tilde{A}'}(x)\}$. Здесь

$\sigma \in [0, 1]$. Отметим, что при кусочно-линейных $\mu_{\tilde{A}}(x)$ и $\mu_{\tilde{A}'}(x)$ функцию $\tau_{\tilde{A}|\tilde{A}'}(\sigma)$ можно получить в аналитической форме с помощью метода, предложенного в [4].

Перейдём от переменной x к переменной σ , обозначив $\sigma = \mu_{\tilde{A}}(x)$. Получим

$\mu_{\tilde{A}'}(x) = \tau_{\tilde{A}|\tilde{A}'}(\mu_{\tilde{A}}(x)) = \tau_{\tilde{A}|\tilde{A}'}(\sigma)$. Функцию принадлежности бинарного нечёткого отношения $\tilde{R} \in \text{Fuzzy}(X \times Y)$ тогда можно представить как $\mu_{\tilde{R}}(x, y) = I(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)) = I(\sigma, \mu_{\tilde{B}}(y))$, где I — операция нечёткой импликации. Таким образом, (3) выражается

$$\mu_{\tilde{B}'}(y) = \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_{\tilde{A}|\tilde{A}'}(\sigma) * I(\sigma, \mu_{\tilde{B}}(y)) \right\}. \quad (4)$$

Для обобщения (4) для систем с n входами можно доказать, что если \tilde{C} и \tilde{D} — нечёткие суждения, соответственно имеющие вид

$$\tilde{C} = \langle (x_1, \dots, x_n) \text{ есть } (\tilde{A}'_1 \text{ и } \dots \text{ и } \tilde{A}'_n) \rangle;$$

$$\tilde{D} = \langle (x_1, \dots, x_n) \text{ есть } (\tilde{A}_1 \text{ и } \dots \text{ и } \tilde{A}_n) \rangle,$$

где $\tilde{A}'_i, \tilde{A}_i \in \text{Fuzzy}(X_i)$, $i = \overline{1, n}$, то значение истинности нечёткого суждения \tilde{D} относительно \tilde{C} записывается следующим образом:

$$\tau_{\tilde{D}|\tilde{C}} = \tilde{T}_{i=1, n} \tau_{\tilde{A}_i|\tilde{A}'_i}, \quad (5)$$

где $\tau_{\tilde{A}_i|\tilde{A}'_i}$ — нечёткое значение истинности \tilde{A}_i относительно \tilde{A}'_i ; \tilde{T} — расширенная по принципу обобщения n -местная t -норма.

С учётом (5) вывод выходного нечёткого значения \tilde{B}' на основе нечёткой степени истинности примет вид

$$\mu_{\tilde{B}'}(y) = \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \mu_{\tilde{T}}^{\tau_{\tilde{A}_i|\tilde{A}'_i}}(\sigma) * I(\sigma, \mu_{\tilde{B}}(y)) \right\}. \quad (6)$$

Выражение (6) характеризуется сложностью порядка $O(n|X|^2)$.

Таким образом, применение нечёткой степени истинности для вывода в логических системах при нечётких входных значениях позволяет снизить сложность с экспоненциальной до полиномиальной.

Вывод нечёткого выходного значения

для блока правил. Для того чтобы определить вывод для N правил (1), необходимо определить, какой метод будет использоваться при решении этой задачи. Рассмотрим метод типа Мамдани [10]. В этом случае агрегирование значений вывода $\tilde{B}'_1, \dots, \tilde{B}'_N$ по каждому правилу осуществля-

ется путём объединения $\tilde{B}' = \bigcup_{k=1}^N \tilde{B}'_k$ с функцией принадлежности \tilde{B}' , вычисляемой с помощью t -конормы, то есть

$$\mu_{\tilde{B}'}(y) = \bigvee_{k=1, N} \mu_{\tilde{B}'_k}(y). \quad (7)$$

Если используется логическая модель, то агрегирование выходов по каждому правилу осуществляется путём пересечения $\tilde{B}' = \bigcap_{k=1}^N \tilde{B}'_k$ с использованием t -нормы, то есть

$$\mu_{\tilde{B}'}(y) = \bigwedge_{k=1, N} \mu_{\tilde{B}'_k}(y). \quad (8)$$

Дефаззификация осуществляет отображение нечёткого множества \tilde{B}' в чёткое скалярное значение \bar{y} . При использовании метода дефаззификации по среднему центру

$$\bar{y} = \frac{\sum_{l=1}^N \bar{y}_l \cdot \mu_{\tilde{B}'}(\bar{y}_l)}{\sum_{l=1}^N \mu_{\tilde{B}'}(\bar{y}_l)}, \quad (9)$$

где \bar{y}_l , $l = \overline{1, N}$ — значения, где находятся центры функций принадлежности $\mu_{\tilde{B}'_k}$ [5].

При рассмотрении методов типа Мамдани $I(\cdot)$ функционирует как t -норма, то есть

$$I(\sigma, \mu_{\tilde{B}'_k}(y)) = T(\sigma, \mu_{\tilde{B}'_k}(y)) = \sigma * \mu_{\tilde{B}'_k}(y). \quad (10)$$

Нечёткое множество \tilde{B}' , которое определяет совокупный выход блока правил с учётом (6), (7) и (8):

$$\mu_{\tilde{B}'}(\bar{y}_l) = \bigvee_{k=1, N} \left\{ \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * T(\sigma, \mu_{\tilde{B}'_k}(\bar{y}_l)) \right\} \right\}.$$

где $\tau_k(\sigma) = \mu_{\tilde{T}}^{\tau_{\tilde{A}_{ik}|\tilde{A}'_{ik}}}(\sigma)$. Следовательно, отношение (9) принимает вид:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{l=1}^N \bar{y}_l \cdot \bigvee_{k=1, N} \left\{ \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * T(\sigma, \mu_{\tilde{B}'_k}(\bar{y}_l)) \right\} \right\}}{\sum_{l=1}^N \bigvee_{k=1, N} \left\{ \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * T(\sigma, \mu_{\tilde{B}'_k}(\bar{y}_l)) \right\} \right\}}. \quad (11)$$

В оригинальном методе Мамдани [10] используется частный случай t -нормы $T = \min$ и t -конормы $S = \max$. Но при применении других t -норм, как, например,

$$T(\sigma, \mu_{\bar{B}_k}(\bar{y}_l)) = \max\{\sigma + \mu_{\bar{B}_k}(\bar{y}_l) - 1, 0\}, \quad (12)$$

алгоритм Мамдани при нечётких входах не может быть реализован с полиномиальной вычислительной сложностью.

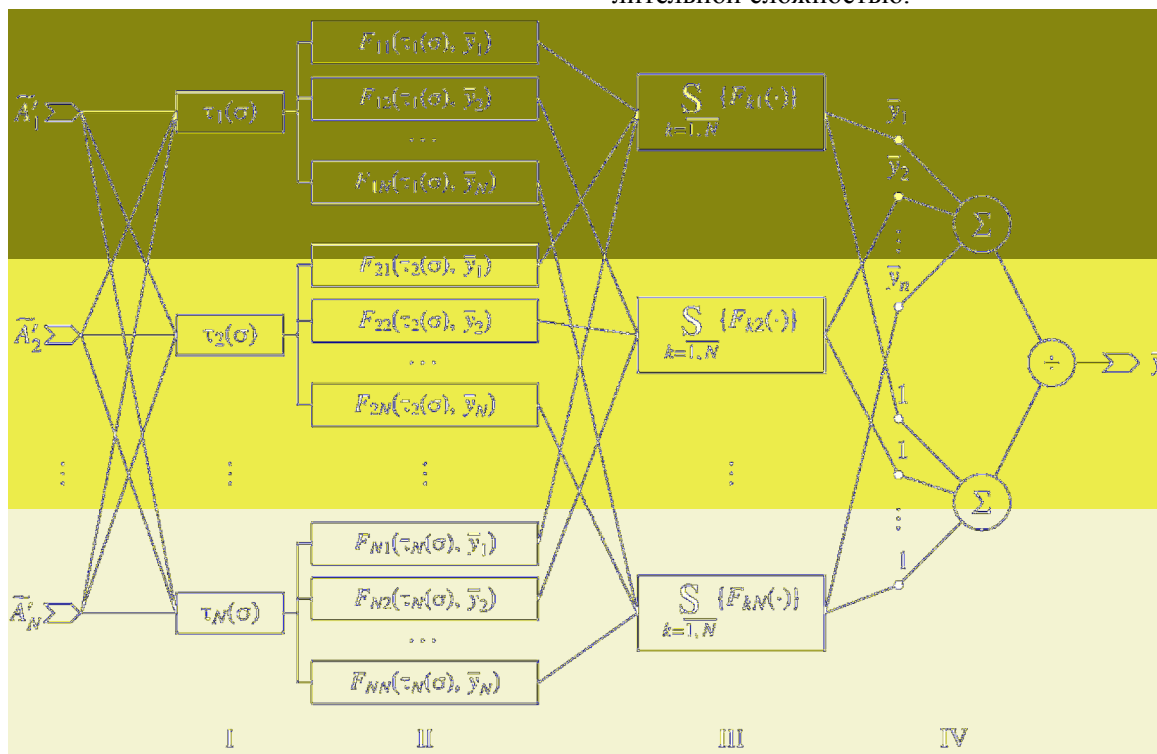


Рис. 1. Структура сети, соответствующая соотношению (11)

На рис. 1 соотношение (11) представлено в виде сетевой структуры системы, где

$$F_{kl}(\tau_k(\sigma), \bar{y}_l) = \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * T(\sigma, \mu_{\bar{B}_k}(\bar{y}_l)) \right\}.$$

При рассмотрении систем логического типа $I(\cdot)$ функционирует как нечёткая импликация. Далее воспользуемся S -импликацией [8]. В этом случае

$$I(\sigma, \mu_{\bar{B}_k}(y)) = S(1 - \sigma, \mu_{\bar{B}_k}(y)). \quad (13)$$

Следуя (6), (8) и (13), нечёткое множество \tilde{B}' будет определяться

$$\mu_{\tilde{B}'}(y) = \bigwedge_{k=1, N} \left\{ \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * S(1 - \sigma, \mu_{\bar{B}_k}(y)) \right\} \right\}.$$

Отсюда выражение (4.3) принимает вид:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{l=1}^N \bar{y}_l \cdot \bigwedge_{k=1, N} \left\{ \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * S(1 - \sigma, \mu_{\bar{B}_k}(\bar{y}_l)) \right\} \right\}}{\sum_{l=1}^N \bigwedge_{k=1, N} \left\{ \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * S(1 - \sigma, \mu_{\bar{B}_k}(\bar{y}_l)) \right\} \right\}}. \quad (14)$$

Структура сети, соответствующая выражению (14), будет совпадать со структурой на

рис. 1, но поменяется содержимое II и III уровней следующим образом:

$$F_{kl}(\tau_k(\sigma), \bar{y}_l) = \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * S(1 - \sigma, \mu_{\bar{B}_k}(\bar{y}_l)) \right\};$$

$$\bigwedge_{k=1, N} \{F_{kl}(\cdot)\} \text{ заменяется на } \bigwedge_{k=1, N} \{F_{kl}(\cdot)\}.$$

Гибкие системы. Обобщим оба подхода, описанные в виде (11) и (14), и предложим общую архитектуру нечёткой продукционной системы.

Обозначим вектор из нечётких множеств следующим образом:

$$\tilde{\mathbf{A}}' = \{\tilde{A}'_i\}_{i=1, n} = \{\tilde{A}'_1, \tilde{A}'_2, \dots, \tilde{A}'_n\}.$$

Можно показать, что системы (11) и (14) могут быть представлены в виде

$$\bar{y} = f(\tilde{\mathbf{A}}') = \frac{\sum_{l=1}^N \bar{y}_l \cdot \text{agr}_l(\tilde{\mathbf{A}}', \bar{y}_l)}{\sum_{l=1}^N \text{agr}_l(\tilde{\mathbf{A}}', \bar{y}_l)}, \quad (15)$$

где

$$\text{agr}_l(\tilde{\mathbf{A}}', \bar{y}_l) = \begin{cases} \bigvee_{k=1, \bar{N}} \{F_{kl}(\tau_k(\sigma), \bar{y}_l)\} & \text{для систем типа Мамдани;} \\ \bigwedge_{k=1, \bar{N}} \{F_{kl}(\tau_k(\sigma), \bar{y}_l)\} & \text{для систем логического типа,} \end{cases}$$

причём

$$F_{kl}(\tau_k(\sigma), \bar{y}_l) = \begin{cases} \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * T(\sigma, \mu_{\bar{B}_k}(\bar{y}_l)) \right\} & \text{для систем типа Мамдани;} \\ \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * S(1 - \sigma, \mu_{\bar{B}_k}(\bar{y}_l)) \right\} & \text{для систем логического типа.} \end{cases}$$

Квазиимпликация, согласно [6], определяется как $I_v(a, b) = H(N_{1-v}(a), b, v)$ при $v \in [0, 1]$. Здесь $N_v(a) = (1 - \lambda) \cdot (1 - a) + v \cdot a$ — компромиссный оператор, $v \in [0, 1]$, причём $N_0(a) = 1 - a$, $N_1(a) = a$; функция

$$H(\mathbf{a}, v) = N_v \left(\bigvee_{i=1, n} N_v(a_i) \right) = N_{1-v} \left(\bigwedge_{i=1, n} N_{1-v}(a_i) \right)$$

при $v \in [0, 1]$, где $\mathbf{a} = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. При изме-

$$\text{agr}_l(\tilde{\mathbf{A}}', \bar{y}_l) = H \left(\{F_{kl}(\tau_k(\sigma), \bar{y}_l)\}_{k=1, \bar{N}}, 1 - v \right),$$

$$F_{kl}(\tau_k(\sigma), \bar{y}_l) = \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * I_v(\sigma, \mu_{\bar{B}_k}(\bar{y}_l)) \right\} = \sup_{\sigma \in [0, 1]} \left\{ \tau_k(\sigma) * H(N_{1-v}(\sigma), \mu_{\bar{B}_k}(\bar{y}_l), v) \right\},$$

соотношение (15) не изменится, а на рис. 1 поддерживаемое уровня Π , $\bigvee_{k=1, \bar{N}} \{F_{kl}(\cdot)\}$, заменится на

$\text{agr}_l(\tilde{\mathbf{A}}', \bar{y}_l)$. Значение параметра v можно найти путём обучения.

Заключение. Предложенный в работе метод нечёткого вывода для систем логического типа и для систем типа Мамдани, на входы которых поступают нечёткие значения, может использовать различные t -нормы для реализации операции нечёткой импликации. Метод имеет полиномиальную вычислительную сложность, что позволяет использовать его для решения задач моделирования систем с большим количеством нечётких входов. Задачей последующих исследований является разработка эволюционных и роевых алгоритмов [15] для настройки (обучения) параметров данных систем.

**Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант No 14-07-00154a).*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Борисов А. Н., Алексеев А. В., Крумберг О. А. и др. Модели принятия решений на основе лингвистической переменной. Рига. Зинатне. 1982. 256 с.
2. Душкин Р. В. Методы получения, представления и обработки знаний с НЕ-факторами. М. Вебов и Книгин. 2011. 251 с.

нении параметра v от 0 до 1 квазиимпликация меняется от t -нормы $I_0(a, b) = T(a, b)$ до нечёткой импликации $I_1(a, b) = S(1 - a, b)$ соответственно.

Воспользуемся концепцией квазиимпликации для построения гибкой нечёткой продукционной системы, структуру которой можно менять с помощью параметра v от системы типа Мамдани до системы логического типа. В этом случае

3. Куценко Д. А., Синюк В. Г. Косвенный метод нечёткого вывода для продукционных систем со многими входами // Программные продукты и системы. 2008. № 1. С. 45–47.

4. Куценко Д. А., Синюк В. Г. Алгоритмы нахождения СР при кусочно-линейном представлении функций принадлежности // НСМВ-2008: сборник научных трудов второй всероссийской научной конференции с международным участием. Ульяновск. УлГТУ. 2008. Т. 1. С. 87–92.

5. Пегат А. Нечёткое моделирование и управление. М. БИНОМ, Лаборатория знаний. 2009. 800 с.

6. Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта. М. Горячая линия—Телеком. 2010. 520 с.

7. Синюк В. Г., Поляков В. М., Каменев М. В. Оптимизация одного класса нечеткой системы на основе алгоритмов дискретной и непрерывной муравьиной колонии // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2011. № 4. С. 165–169.

8. Baczyński M., Jayaram B. Fuzzy implications. Heidelberg. Springer. 2008. 308 p.

9. Dubois D., Prade H. Abe Mamdani: A Pioneer of Soft Artificial Intelligence // Combining Experimentation and Theory. Heidelberg. Springer. 2012. P. 49–60.

10. Mamdani E. H. Applications of fuzzy algorithm for control a simple dynamic plant // Proceedings of the IEEE. 1974. V. 121. No 12. P. 1585–1588.

11. Zadeh L. A. Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision pro-

cesses // IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. 1973. V. SMC-3. No 1. P. 28–44.

12. Zadeh L. A. PRUF—A meaning representation language for natural language // International Journal of Man-Machine Studies. 1978. V. 10. P. 395–460.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Бессмертный В.С., д-р техн. наук, проф.,
Жерновой Ф.Е., канд. техн. наук, доц.,
Дорохова Е.С., аспирант,
Изотова И.А., студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ СОСТАВА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СВОЙСТВ КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ СТЕКОЛЬНОГО БОЯ

fedor.zhernovoy@gmail.com

Описанная в работе методология разработки составов композитов на основе стекольного боя, представляет собой алгоритм поиска цели, набор приёмов, методов, средств, способов и принципов достижения цели. Глубокое ее понимание и реализация на всех этапах эксперимента позволит добиться желаемых результатов.

Ключевые слова: Стекольный бой, облицовочный стеклокерамический материал, глина, матрица, кварцевый песок, стеклогранулят, алгоритм.

Утилизация стекольного боя, образующегося в сфере потребления и эксплуатации стекла и стеклоизделий, несомненно, является актуальной научно-технической задачей, успешное решение которой сопряжено с достижением существенных экономических и экологических эффектов. Доля стекольного боя в твердых бытовых отходах жизнедеятельности крупных городов нашей страны составляет в настоящее время от 8 до 10 мас. % [1, 2].

Многочисленными исследованиями показано, что наиболее целесообразным способом утилизации является разработка и производство на базе вторичного стекольного боя различного рода строительных материалов, в том числе теплоизоляционных и облицовочных [3–6]. При этом стекольный бой следует рассматривать как минеральный ресурс – аморфный силикатный материал антропогенного происхождения [7], обладающий целым рядом ценных технических и технологических характеристик: прочностью, твердостью, химической стойкостью, безвредностью, способностью плавно изменять вязкость при нагревании и возможностью сочетания с различными компонентами и материалами.

Анализ составов и технологии декоративно-облицовочных материалов с использованием стекольного боя, таких как стеклокремнезем, порокремнезем, стеклокерамит, узорит и др., дает основание рассматривать их как композиционные системы, где стекломбой выполняет разные функции, являясь либо наполнителем в виде гранулята различной дисперсности, либо составляющей матрицы в виде тонкомолотого порошка, либо совмещает обе функции. Разрабо-

танные более 30 лет тому назад составы масс и основные принципы технологии перечисленных материалов [8], тем не менее, не нашли широкого промышленного внедрения и в настоящее время требуют детальной доработки и совершенствования. В основу, по нашему мнению, должен быть положен системный подход к проектированию композита, заключающийся в установлении основных критериев формирования структуры материала, исследовании объективной взаимосвязи между исходными материалами, технологией и свойствами конечного продукта, а также последующего направленного регулирования состава и технологии для получения композиционного материала с заданными свойствами.

Предметом настоящего исследования является облицовочный композиционный стеклокерамический материал, в состав которого входят следующие компоненты: смешанный бой стеклян тары, глина, кварцевый песок, отходы обогащения железистых кварцитов, каменная мука.

Предполагается, что стекольный бой в виде гранул различного размера будет образовывать основной каркас материала, занимая в нем значительную объемную долю при достижении наибольшей плотности укладки и площади контактов зерен за счет оптимизации гранулометрического состава. Такое заполнение объема будет обеспечивать прочное спекание стеклогранулята и высокие механические характеристики материала.

Необходимость использования стекольного боя для получения декоративных плиток связана с решением нескольких разноплановых задач,

а именно: использования вторичного боя тарного и строительного стекла, снижения температуры спекания, формирования требуемой стеклокристаллической структуры при обжиге, обеспечения необходимых условий формования, сокращения усадки при сушке и др.

Оценка пригодности стекольного компонента заключалась в расчетах по химическому составу стекла температурной зависимости вязкости, выведении уравнения Фогеля-Фулчера-Таммана

$$\left(\lg \eta = -3,18 + \frac{5130,1}{T - 211,7} \right) \text{ и определении}$$

характеристических температур: Литтлтона, спекания, стеклования, отжига, необходимых для правильной разработки технологического режима. Кроме того, по химическому составу стекла следует оценить такие его свойства как плотность, термический коэффициент линейного растяжения (ТКЛР), модуль упругости.

Глина в составе проектируемого композита выполняет функции матрицы, связывающей все компоненты в пластичную (полусухую) массу и обеспечивающей возможность формования плит заданных размеров и их сохранность до термообработки.

Глина, обладая двумя необходимыми свойствами (пластичностью и спекаемостью), исполняет роль связки на стадиях формования композитного материала и его омоноличивания за счет спекания при термообработке.

Выбор глины определяется ее пластичностью и спекаемостью, которые позволяют обеспечить формирование плиток при минимальном количестве связующего компонента в шихте и необходимую структурную прочность до и после сушки.

Свойства глинистой матрицы (пластичность, усадку, спекаемость, плавкость, термический коэффициент линейного расширения (ТКЛР), прочность и др.) предлагается модифицировать путем добавления в нее порошка стекольного боя, играющего роль плавня, и материалов-отошителей (песок, «хвосты» обогащения железистых кварцитов, каменная пыль). Варьируя состав матрицы, следует добиваться согласованности ее технологических характеристик и технических свойств со свойствами стеклогранулята-наполнителя. Так, например, для получения плотно спекшегося и прочного композита необходимо достичь согласованности температурных интервалов плавкости и спекания матрицы и стеклогранулята. А чтобы не допустить возникновения в композите значительных напряжений второго рода, приводящих к появлению микротрещин на границе раздела фаз и снижению прочности, следует уменьшить уса-

дочные деформации матрицы и согласовать значения ТКЛР матрицы и наполнителя.

Необходимо отметить роль, которую будут играть в композите кварцевый песок, «хвосты» обогащения железистых кварцитов, отходы обработки природного камня. На стадии формования и сушки – это отошители для глиняной составляющей композиции, а на стадии обжига они регулируют огневую усадку и долю жидкой фазы.

Таким образом, правильное сочетание разнородных компонентов, их взаимодействие и взаимное влияние приведет к созданию композитной структуры нового эффективного материала (рис. 1). Причем, варьируя состав матрицы, состав и дисперсность наполнителя, их соотношение, применяя специальные малые добавки и т.п., можно получить широкий спектр облицовочных материалов с требуемым набором свойств.

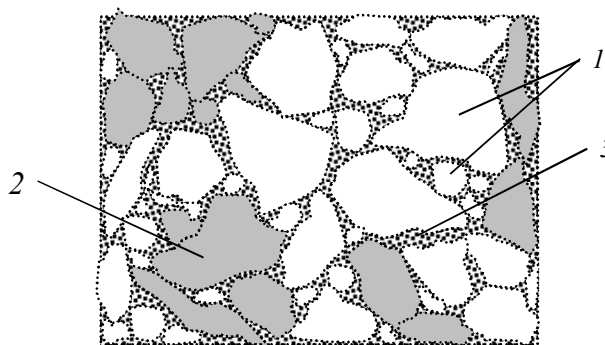


Рис. 1. Схема структуры композита:

- 1 – отдельные гранулы стеклобоя-наполнителя;
- 2 – спеченные конгломераты;
- 3 – вязущая композиция «глина – стеклобой – отошитель»

В работе [9] установлено, что керамические композиции с грубодисперсными наполнителями начинают активно спекаться при содержании не менее 40 % глинистого компонента. В этом случае вокруг каждого зерна наполнителя образуется оболочка из глинистой связки, которая не только прочно обжигает их, но и заполняет все пустоты между зернами, обеспечивая плотную упаковку композиции. В нашем случае, когда наполнителем является дробленый стеклобой, вероятно будет происходить смешанное (гибридное) спекание компонентов как по границе раздела «стекло – матрица», так и «стекло – стекло» с образованием из стеклогранул сложной формы конгломератов (см. рис. 1), вследствие чего содержание глинистой связки в композиции может быть снижено.

При нагревании глины в ней происходят сложные физико-химические процессы, сопровождаемые дегидратацией глинистых минералов, изменением их свойств и уплотнением ма-

териала, вызывающим усадку. При обжиге глины сначала удаляется свободная вода, затем выгорают органические примеси ($200\ldots450^{\circ}\text{C}$), а в интервале температур $450\ldots700^{\circ}\text{C}$ удаляется химически связанная вода из каолинита (и других глинистых минералов), который переходит в безводный каолиновый ангидрит (метакаолинит). Протекающие химические превращения приводят к формированию камневидной структуры глиняной связки. Введенный в состав глинистой матрицы стеклобой при температурах более 730°C , $\lg \eta < 6,7$ (η , Па·с) (расчет по уравнению ФФТ) переходит в жидкотекучее состояние. Образовавшаяся жидкая фаза обуславливает спекание матрицы, сопровождающееся уплотнением, усадкой, снижением пористости и

возрастанием прочности. Полностью спекшаяся глиняная композиция имеет водопоглощение не более $2\ldots5\%$.

После обжига структура облицовочного материала, по нашему мнению, будет представлена двумя взаимопроникающими протяженными каркасами, прочно связанными друг с другом. Один из них образован спекшейся композицией «глина – стеклобой», которая плотно обжимает гранулы стеклового боя. Стеклогранулы, доля которого в материале значительна, спекаясь, также образует непрерывную каркасную структуру (рис. 2), степень связности которой зависит от гранулометрического состава и удобоукладываемости гранул и технологии приготовления композиционного материала.

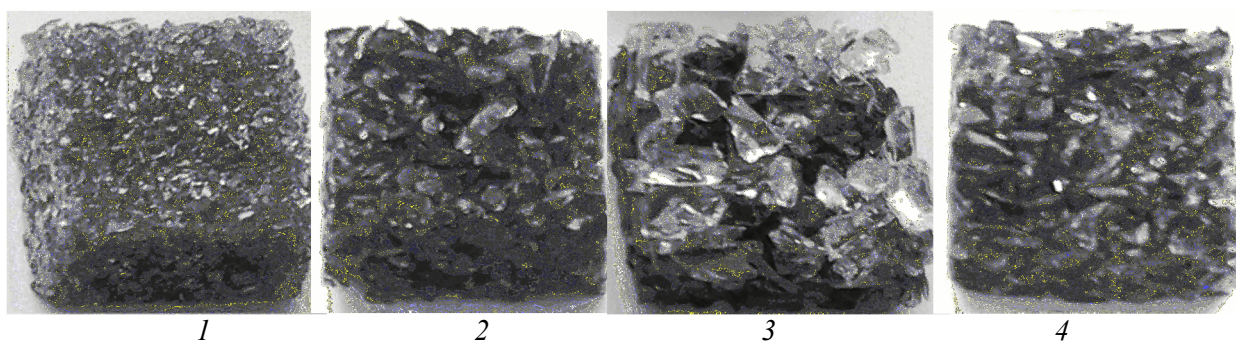


Рис. 2. Структуры, образуемые при спекании гранул стеклобоя различной дисперсности:

1 – $0,8\div1,25$; 2 – $1,25\div3,15$; 3 – смесь гранул $1,25\div3,15$ и $3,15\div6,3$ мм; 4 – смесь гранул $0,8\div1,25$ и $1,25\div3,15$

Следует отметить, что первоначальная форма гранул стеклобоя будет, в основном, сохраняться в композитном материале, в силу того, что уже начиная с 600°C гранулы стекла будут находиться в плотной, прочной и твердой глинистой оболочке, препятствующей их оплавлению и растеканию при температурах обжига (800°C и более). Степень реакционного взаимодействия стеклогранул с оболочкой и прочность материала определяются процессами жидкофазного спекания, которые существенно активизируются при добавлении в вязущую композицию стеклобоя. Образование даже небольшого количества расплава в глиняной связке приводит к интенсификации взаимодействия на границе раздела, к некоторому смещению зерен относительно друг друга с формированием равновесной макроструктуры, обеспечивающей сохранение высокой прочности материала при отсутствии усадки.

План-схема проведения экспериментальных исследований представлена на рис. 3. На каждом этапе работы предполагается использовать эффективные методики, позволяющие достичь желаемых результатов при минимальных затратах времени. Например, определение рационального состава связующей композиции

предполагается выполнять путем постановки многофакторного эксперимента. Кроме того, планируется адаптировать к настоящим исследованиям полученные в предыдущих работах уравнения регрессии и номограммы для систем «глина – стеклобой» [10, 11].

На заключительной стадии испытаний предполагается выявить область составов системы «стеклогранулы – вязущая композиция – материал-отошитель», на базе которых при температуре обжига не более 800°C возможно получить стеклокерамический композит, по техническим характеристикам удовлетворяющий требованиям к облицовочным строительным материалам. Поиск составов можно проводить путем варьирования компонентов в тройной системе. На рис. 4 показаны обоснованные ранее уровни варьирования и состав экспериментальных композиций.

Описанная в работе методология разработки составов композитов на основе стеклового боя, представляет собой алгоритм поиска цели, набор приёмов, методов, средств, способов и принципов достижения цели. Глубокое ее понимание и реализация на всех этапах эксперимента позволит добиться желаемых результатов.



Рис. 3. План-схема выполнения экспериментальных исследований

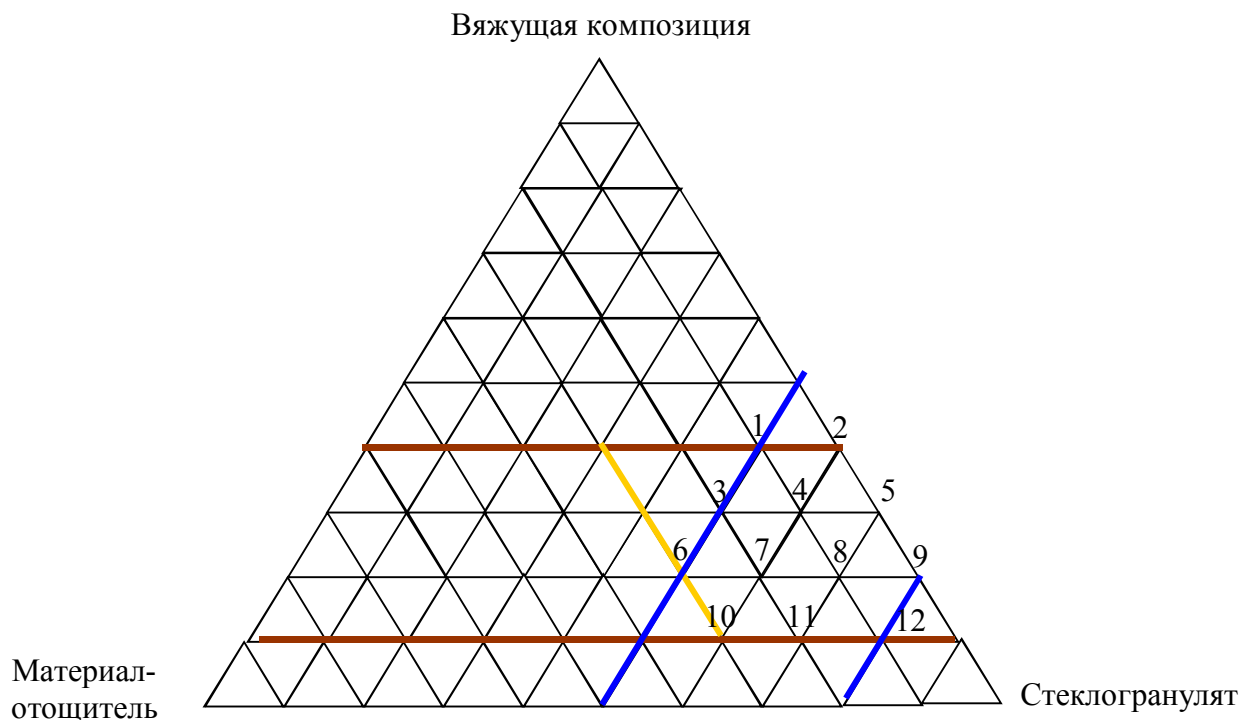


Рис. 4. Расположение экспериментальных составов в тройной системе «стеклогранулят – вязущая композиция – материал-отощитель»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Павлушкина Т.К., Кисиленко Н.Г. Использование стекольного боя в производстве строительных материалов // Стекло и керамика. 2011. №5. С. 27-34.
2. Лазько Е.А., Минько Н.И., Бессмертный В.С., Лазько А.А. Современные тенденции сбора и переработки стекольного боя // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2011. №2. С. 109-112.
3. Белокопытова А.С. Разработка процессов утилизации стеклобоя путем создания композиционных материалов // Автореф. дис. канд. техн. наук. М., 2006. 18 с.
4. Кетов А.А., Кетова Г.Б., Пузанов А.И. и др. Стеклобой как сырье для получения теплоизоляционного материала // Экология и промышленность России. 2002. № 8. С. 17-20.
5. Минько Н.И., Пучка О.В., Бессмертный В.С и др. Пеностекло. Научные основы и технология: Монография. Воронеж: Научная книга, 2008. 168 с.
6. Яшкуннов А.Г. Декоративно-облицовочная стеклоплитка на основе стеклобоя, природного и технического сырья // Автореф. дис. канд. техн. наук. Белгород, 2007. 20 с.
7. Еромасов Р.Г. Композиционные керамические материалы на основе крупнозернистого техногенного наполнителя//Автореф. дис. канд. техн. наук. Красноярск, 2014. 23 с.
8. Лясин В.Ф., Саркисов П.Д. Облицовочные стеклянные и стеклокристаллические материалы. М.: Высшая школа, 1988. 146 с.
9. Шильцина А.Д., Селиванов В.М. Керамические плитки из зернистого техногенного сырья // Стекло и керамика. 2000. № 7. С. 24-28.
10. Жерновая Н.Ф., Дороганов Е.А., Жерновой Ф.Е., Степина И.Н. Исследование материалов, полученных спеканием в системе «глина – стеклобой»// Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2013. №1. С. 20-23.
11. Онищук В.И., Жерновая Н.Ф., Дороганов Е.А. Мозаичная смальта для строительства// Строительные материалы. 2007. №8. С. 13-15.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Андреева О.Н., ст. преп.,
Синегубова А.А., студентка

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ В РАМКАХ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЛИНГА

andreeva-ola@bk.ru

Общеизвестно, что снижение затрат выступает основным фактором, позволяющим предприятию повысить свою экономическую эффективность и конкурентоспособность выпускаемой продукции. Затраты, понесенные предприятием в процессе производства и сбыта продукции, определяют ее себестоимость. Величина себестоимости – один из показателей эффективности предприятия: чем ниже себестоимость (при прочих равных условиях), тем эффективнее производство. Следовательно, важнейшим условием развития и совершенствования предприятия является умелое управление затратами на производство и реализацию продукции – контроллинг. В управлении затратами предприятия могут применяться различные методы, выбор которых обусловливается целями управления и наличием условий для использования. Исследование таких наиболее популярных методов контроллинга, как метод «жизненного цикла» товара (ЛСС-анализ), метод сравнения с показателями конкурентов (бенчмаркинг), метод запланированных затрат, директ-костинг, стандарт-кост, таргет-костинг и кайзен-костинг, позволило выделить отличительные особенности применения данных инструментов управления. Именно эти особенности влияют на выбор метода управления затратами, так как данный инструмент должен соответствовать специфике производства. Выбор оптимального метода контроллинга выступает залогом эффективной деятельности предприятия.

Ключевые слова: контроллинг, методы управления затратами, эффективность производства.

Контроллинг выступает одним из основных элементов системы управления предприятием, его концептуальные основы зародились в середине века в области государственного управления, однако, широкое распространение началось только в первой половине XX века. Причиной развития контроллинга принято считать промышленный рост в США в конце XIX – начале XX века.

С точки зрения процессного подхода к изучению сущности контроллинга можно представить его как совокупность действий (выполнение функций, использование методов и т.д.), ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями организации, объединяющего цели, программы, средства и др. элементы для реализации её миссии на основании формализации процесса управления [2].

Таким образом, контроллинг является специфической концепцией, направленной на разработку оперативных и стратегических целей предприятия в настоящем и достижение их в будущем путем своевременного и эффективного взаимодействия функций системы управления в соответствии с изменяющейся внутренней и внешней средой деятельности хозяйствующего субъекта [1].

В процессе исследования сущности контроллинга нами выявлены основные его функции, к которым можно отнести: сбор и обработку информации на разных уровнях системы управления организации, необходимых для принятия управленческих решений и планирования ее деятельности; формирование системы стратегического и оперативного планирования и поиск необходимой информации; координацию управленческой деятельности по достижению поставленных целей; разработку методов контроля по реализации планов и его осуществление; обеспечение рациональности управления; анализ развития предприятия в условиях рыночной экономики.

При выполнении данных функций контроллинга в процессе управления затратами организации мы можем ответить на такие вопросы, как:

- Какие затраты понесла организация в ходе своей деятельности?
- Каковы причины возникновения этих затрат?
- Как распределяются затраты по видам и местам их возникновения?

В настоящее время в системе контроллинга существует множество методов управления за-

тратами. Некоторые организации используют один конкретный метод, другие – несколько одновременно. Тем не менее, их цель в контроллинге сводится к снижению затрат в процессе производства.

К наиболее популярным в практике российских предприятий методам управления затратами по мнению проф. Байдакова С.Л. и проф. Конопляник Т.М. можно отнести: метод «жизненного цикла» товара (LCC-анализ); метод сравнения с показателями конкурентов (бенчмаркинг); метод запланированных затрат; директ-костинг; стандарт-кост; таргет-костинг; кайзен-костинг.

Метод «жизненного цикла» товара (LCC-анализ) характеризуется тем, что затраты определяются относительно производства и продажи конкретного выпускаемого продукта в течение всего его жизненного цикла, а затем сопоставляются с соответствующими доходами. Затраты определяются по каждой стадии жизненного цикла продукта, не разделяясь на периоды. В LCC-анализе затраты делят на однократные и периодические. К однократным, например, относятся затраты на изобретение изделия, обучение персонала, создание документации, к периодическим – оперативные затраты, т.е. затраты, возникающие в определенном периоде. Для выявления результатов разработки и вывода нового продукта на рынок все затраты, произведенные по этапам жизненного цикла товара, аккумулируются.

Определение полных затрат нового продукта за жизненный цикл требует соблюдения следующих условий: затраты должны рассчитываться относительно всех подразделений орга-

низации; учет должен вестись по всем стадиям жизненного цикла и по всем потребляемым ресурсам; использование единой классификации состава и содержания затрат; использования соответствующих стадиям методов расчета [3].

Главным преимуществом данного метода выступает возможность определения затрат, понесенных при производстве конкретного вида продукции или осуществления вида деятельности на любой момент времени с учетом влияния инфляции и применения дисконтирования денежных потоков. Однако, данный метод трудно реализуем на предприятиях ввиду необходимости наличия ранней и точной информации о предполагаемых затратах, которую получить часто бывает затруднительно.

Метод сравнения с показателями конкурентов (бенчмаркинг затрат) заключается в постоянном сравнительном анализе по важным областям и показателям предприятия с фирмами-конкурентами. Здесь проводится анализ, выявление возможных причин отставания и поиск путей их устранения, разработка мероприятий по улучшению деятельности по всем исследуемым показателям, анализ слабых сторон конкурентов, изысканий методов обращения их в свою пользу [3]. Но часто отсутствие реальной сопоставительной базы является существенным препятствием для использования данного метода контроллинга.

В методе запланированных затрат при определении плановых (целевых) затрат упор делается на ранние фазы разработки продукта. Плановые затраты формируются таким образом (рис. 1):

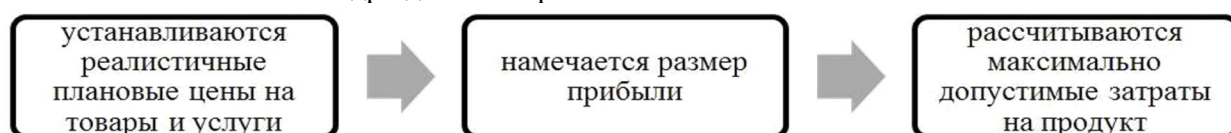


Рис. 1. Этапы формирования плановых затрат

Этот метод позволяет вырабатывать долгосрочную конкурентную стратегию в области затрат на новую продукцию. Для уже выпускаемой продукции в центре внимания оказываются общие затраты – выявляются факторы их роста и возможности снижения. При разработке новых продуктов маркетологи задают целевые установки по величине затрат, ориентируясь на основных конкурентов. Таким образом, этот метод можно рассматривать как стратегическое средство управления затратами [3].

Директ-костинг основывается на делении затрат на постоянные и переменные. Суть метода заключается в том, что производственная себестоимость продукции учитывается и планиру-

ется только с переменных производственных расходов, находящихся в прямой зависимости от объемов производства. Постоянные же расходы не включаются в расчет себестоимости изделий, а собираются на отдельном счете и по окончании отчетного периода списываются на уменьшение прибыли в течение того периода, в котором они были произведены. В рамках данного метода используется CVP-анализ, или анализ точки безубыточности, который позволяет высчитать объем реализации (выручки от реализации), обеспечивающий безубыточность деятельности или планируемый финансовый результат при известных величинах постоянных и переменных затрат на единицу продукции.

Смысл метода стандарт-кост заключается в том, что в учет вносятся обоснованные нормы расхода (стандарты) ресурса на единицу продукции и отдельно отражаются возникшие отклонения от нормы. Основой метода служит четкое, твердое установление норм затрат материалов, энергии, добавочного времени, труда и всех других затрат, связанных с изготовлением продукции и полуфабрикатов. Установленные нормы нежелательно перевыполнять, их выполнение уже на 80% является хорошей характеристикой работы. Превышение нормы означает, что она была установлена неправильно.

В таргет-костинге на начальных периодах устанавливается адекватная в условиях рынка цена реализации продукта, затем на основании этой цены и желаемой величины прибыли рассчитывается целевая себестоимость, которую в дальнейшем должны будут обеспечивать все службы предприятия, и в первую очередь технические.

Кайзен-костинг часто используется параллельно с таргет-костингом. Главным отличием данных методов является то, что в кайзен-костинге достижение целевой себестоимости происходит не на этапе проектирования нового изделия, а в процессе производства изделия. Можно сказать, что кайзен-костинг предполагает постоянное, непрерывное и всеохватывающее снижение величины затрат.

Каждый метод является особенным, имеет определенные достоинства и недостатки. Проведя анализ вышеперечисленных методов управления затратами в контроллинге, можно выявить, что одна часть из них в зависимости от уровня принятия управленческих решений относится к оперативному управлению, а другая – к стратегическому. Васильева Л.Ф. предлагает следующую классификацию инструментов контроллинга в зависимости от временных периодов принятия управленческих решений (рис.2).



Рис. 2. Классификация методов управления затратами в системе контроллинга

Таким образом, при управлении затратами предприятия в рамках системы контроллинга в целях его успешной реализации необходимо обеспечить логическое согласование выбранных методов и инструментов управления затратами, применимых в рамках данной концепции, с отраслевыми особенностями и спецификой функционирования предприятия. Адекватность выбора метода управления затратами определяет качество принимаемых в дальнейшем управленческих решений, которые в итоге оказывают непосредственное влияние не только на эффективность управления затратами, но и деятельности предприятия в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беспятых А.В., Трефилова С.А. К вопросу о понятии «контроллинг» // Управленец. 2012. № 3-4. С. 48-55.
2. Благирева Е.Н., Блинов А.О. Контроллинг – основы системного подхода // Экономика и управление: проблемы, решения. 2014. №6. С. 56-63.
3. Косухина О.В. Методы управления затратами организации в системе контроллинга // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2013. №3. С. 440-443.

Авилова И.П., канд. экон. наук, проф.,
Жариков И.С., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, РАСПОЛОЖЕННОГО В ЧЕРТЕ ГОРОДА, ПОСРЕДСТВОМ ЕГО ПЕРЕПРОФИЛИРОВАНИЯ В ЗДАНИЕ КОММЕРЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

igor_bgtu@mail.ru

В последние годы прослеживается активизация работ по реконструкции отдельных производственных объектов и целых промышленных территорий в развивающихся городах, и это актуально не только для нашей страны. Большинство существующих методик оценки экономической эффективности реконструкции зданий рассчитывают рентабельность при реконструкции жилых зданий и не могут быть применены при реконструкции действующих производственных предприятий. В работе предлагается разработка методики оценки эффективности реконструкции действующего производственного предприятия посредством его перепрофилирования в здание коммерческого назначения. Данная методика не только определит эффективность реконструкции действующего производственного предприятия, но и так же поможет провести оценку экономических преимуществ реконструкции по сравнению с новым строительством.

Ключевые слова: Реконструкция, производственное предприятие, капитальные вложения, показатель эффективности.

Введение. Эволюция городов в России в последнее время остро ставит вопрос о перевооружении промышленных предприятий [1]. В настоящее время промышленные предприятия занимают огромные пространства внутри развитых Российских городов и находятся, как правило, в самых инвестиционно привлекательных зонах [2]. Вариантов решения данной проблемы существует очень много: реконструкция, перевооружение, модернизация. Но прежде чем решать данный вопрос необходимо основательно оценить экономическую эффективность этих мероприятий.

В связи с развитием экономики страны и ростом городов именно реконструкция позволяет не только сохранить имеющийся производственный фонд, но и существенно нарастить его объемы и тем самым внести значительный вклад в решение данной проблемы [3].

Реконструкция существующих промышленных предприятий посредством перепрофилирования данного объекта недвижимости в коммерческое здание – одна из основных форм привлечения инвестиций и расширения коммерческого потенциала города [4]. Она представляет собой процесс коренного переустройства действующего промышленного предприятия с созданием на его базе коммерческого здания с применением методов технического совершенствования несущих и ограждающих конструкций, комплексного обновления и модернизации инженерных сетей и коммуникаций в соответствии с требованиями современной науки и техники [5].

Методология. Реконструкция существующих производственных предприятий посредством перепрофилирования данного объекта недвижимости в здание коммерческого назначения обладает рядом экономических преимуществ по сравнению со строительством новых коммерческих зданий. Эти преимущества заключаются в том, что реконструкция существующих производственных предприятий позволяют в более короткие сроки и с меньшими капитальными вложениями, чем при новом строительстве, создавать новые коммерческие объекты недвижимости, сокращать сроки освоения проектных мощностей и технико-экономических показателей [6].

Большинство существующих методик направлены на оценку экономической эффективности реконструкции жилых зданий, примером может служить методика, описанная в [7].

Анализируя данную методику и учитывая некоторые особенности реконструкции действующих производственных предприятий расположенных в черте города, при определении сравнительной эффективности показателей реконструкции и нового строительства должны сопоставляться с основными показателями:

- а) данные об объемах производства предприятия до его реконструкции;
- б) технического состояния несущих и ограждающих конструкций, инженерных сетей и коммуникаций данного производственного предприятия;
- в) дохода от вновь получившегося коммерческого здания;

г) проекта строительства нового коммерческого здания сопоставимых размеров.

Исходя из вышесказанного, необходима, на основе существующих методик определения экономической эффективности реконструкции, разработка методики оценки эффективности реконструкции действующего производственного предприятия, расположенного в черте города, посредством его перепрофилирования в здание коммерческого назначения.

Основная часть. Изначально необходимо рассмотреть основные составляющие капитальных вложений в реконструкцию действующего производственного предприятия расположенного в черте города и новое строительство здания коммерческого назначения, а так же его основные годовые расходы на производство.

Капитальные вложения на новое строительство коммерческого здания, строящегося на месте, где ранее находилось действующее производственное предприятие, складываются из следующих показателей:

$$K_H = Z_{пр} + Z_{пер} + Z_{сн} + Z_{ут} + Z_{зем} + Z_{стр} + Z_{бл} \quad (1)$$

где $Z_{псд}$ - затраты на разработку проектно-сметной документации, руб.; $Z_{пер}$ - затраты на перенос производства за пределы города, руб.; $Z_{сн}$ - затраты на снос существующего производственного предприятия, руб.; $Z_{ут}$ - затраты на утилизацию строительных материалов, изделий и конструкций, руб.; $Z_{зем}$ - затраты на перевод земли и оформление документов для получения разрешения на строительство, руб.; $Z_{стр}$ - затраты на строительство здания, руб.; $Z_{бл}$ - затраты на благоустройство территории, руб.

Капитальные вложения на реконструкцию действующего производственного предприятия посредством перепрофилирования его в коммерческое здание, складываются из следующих показателей:

$$K_p = Z_{пер} + Z_{обсл} + Z_{док} + Z_{рек} + Z_{бл} \quad (2)$$

где $Z_{пер}$ - затраты на перенос производства за пределы города, руб.; $Z_{обсл}$ - затраты на проведение обследования здания и разработку проектно-сметной документации, руб.; $Z_{док}$ - затраты на перевод земли и оформление документов для получения разрешения на реконструкцию, руб.; $Z_{рек}$ - затраты на выполнения работ по реконструкции, руб.; $Z_{бл}$ - затраты на благоустройство территории, руб.

Годовые расходы на производство действующего предприятия, складываются из следующих показателей:

$$K_{пр} = Z_{эпл} + Z_{изд} + Z_{упр} \quad (3)$$

$Z_{эпл}$ - затраты на эксплуатацию действующего предприятия (как объекта недвижимости), руб.; $Z_{изд}$ - затраты на издержки при производстве продукции, руб.; $Z_{упр}$ - затраты на управление действующим предприятием, руб.;

Определение эффективности реконструкции действующего производственного предприятия посредством его перепрофилирования в коммерческое здание на основе сравнения его показателей с аналогичными показателями до реконструкции производится по формуле исходя из условия неравенства:

$$\frac{S \times A}{K_p / n} > \frac{V \times C}{K_{пр}} \quad (4)$$

где S - расчетная площадь получившегося после реконструкции коммерческого здания, m^2 . Расчетная площадь здания, определяемая по [8] как сумма площадей входящих в него помещений, за исключением: коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, внутренних открытых лестниц, лифтовых шахт и помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и инженерных сетей; A - стоимость аренды $1m^2$ коммерческого здания в год, руб. Определяемая, исходя из арендной ставки на текущий момент времени, рассчитываемой на основании данных среднерыночной арендной ставки по объектам аналогам; V - годовой объем производства до реконструкции, шт.; C - выручка от продажи единицы продукции до реконструкции, руб.; K_p - капитальные вложения в реконструкцию предприятия, руб.; $K_{пр}$ - годовые расходы на производство, руб.; n - расчетный срок реконструкции в годах определяемый по календарному плану в составе проектной документации.

Если неравенство выполняется, то реконструкция производственного предприятия экономически эффективна [9].

Однако такой расчет является исходным моментом определения сравнительной эффективности реконструкции [10]. При ее экономическом обосновании важное значение имеет также оценка экономических преимуществ по сравнению с новым строительством аналогичных коммерческих объектов. Поэтому при определении эффективности реконструкции следует дать количественную оценку ее преимуществ как по сравнению с действующим производством до реконструкции, так и со строительством новых коммерческих зданий [6]:

$$\frac{S_p \times A_p}{K_p / n_p} - \frac{V_p \times C_p}{K_{пр}} = \Delta_p \quad (5)$$

Где S_p - расчетная площадь получившегося после реконструкции коммерческого здания, m^2 ; A_p - стоимость аренды $1m^2$ коммерческого здания в год, руб.; V_p - годовой объем производства до реконструкции, шт.; C_p -выручка от продажи единицы продукции до реконструкции, руб.; K_p - капитальные вложения в реконструкцию предприятия, руб.; n_p - расчетный срок реконструкции в годах определяемый по календарному плану в составе проектной документации; если неравенство $\mathcal{E}_p > 0$ выполняется, то мероприятия по реконструкции рентабельны и эффективны, если нет, то реконструкция не целесообразна [11];

$$\frac{S_n \times A_n}{K_n / n_n} - \frac{V_n \times C_n}{K_{пр}} = \mathcal{E}_n \quad (6)$$

где S_n - расчетная площадь нового коммерческого здания, m^2 ; A_n - стоимость аренды $1m^2$ коммерческого здания в год, руб.; V_n - годовой объем производства до сноса, шт.; C_n - выручка от продажи единицы продукции до сноса, руб.; K_n - капитальные вложения в новое строительство, руб.; n_n - нормативный срок строительства в годах, определяемый по [13]; если неравенство $\mathcal{E}_n > 0$ выполняется, то новое строительство рентабельно и эффективно, если нет, то новое строительство не целесообразно [12].

Выводы. На основе приведенных формул определяется сравнительная экономическая эффективность капитальных вложений в новое строительство по отношению к реконструкции действующих предприятий [14].

$$\mathcal{E}_p > \mathcal{E}_n \quad (7)$$

где \mathcal{E}_p - показатель экономической эффективности реконструкции [15]; \mathcal{E}_n - показатель экономической эффективности нового строительства [16];

Если показатель экономической эффективности строительства новых коммерческих зданий будет меньше показателя эффективности реконструкции действующего производственного предприятия [17], то рентабельнее будет вариант реконструкции и, наоборот, если величина показателя экономической эффективности нового строительства будет больше показателя эффективности реконструкции, то экономические преимущества будут на стороне варианта нового строительства [6, 18, 19].

Предлагаемая методика повысит экономическую эффективность реконструкции действующих производственных предприятий, по отношению к новому строительству, снизит расходы на ее проведение, ускорит весь процесс, приведет к решению многих социальных, куль-

турных и градостроительных задач, поможет восстановить пропорции в структуре функциональных зон, уменьшить их удельный вес, и на освободившихся территориях увеличить целесообразность использования земельных ресурсов, а также выявить инвестиционный и коммерческий потенциал производственного предприятия с учетом актуальной конъюнктуры рынка недвижимости [20, 21].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. 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.
2. 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.
3. Мамзина Т.Ю., Наумов А.Е., Авилова И.П. Анализ и выбор наиболее привлекательно-го инвестиционно-строительного проекта с помощью расчета показателей экономической эффективности / Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 23. № 2. С. 65-68.
4. Шарапова А.В., Жариков И.С. Ранжирование инвестиционно-строительных проектов / Наука и образование в XXI веке: сб. науч. тр. по материалам Международной науч. практ. конф. 2013. Ч. 31. С. 157-158.
5. Борисова Е.В., Наумов А.Е., Авилова И.П. к вопросу оценки коммерческого потенциала городских промышленных территорий / Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 24. № 2. С. 66-69.
6. Сравнительная эффективность реконструкции и нового строительства [Электронный ресурс]. Систем. требования: AdobeAcrobatReader. URL: <http://abcport.ru/promyshlennoe-proizvodstvo/sravnitel'naja-effektivnost-rekonstrukcii-i-novogo/> (дата обращения: 12.10.2014)
7. Методические рекомендации по технико-экономической оценке эффективности реконструкции жилых зданий и определению сроков окупаемости затрат. Москва 1998.
8. СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения».
9. Наумов А.Е. Локальный подход к определению напряженно-деформированного состояния центрально сжатой кирпичной кладки /

Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2010. № 1. С. 97-101.

10. Авилова И.П. Методика количественного учета рисков инвестиционного строительного проекта // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. Белгород, 2007. № 3. С. 77-80.

11. Авилова И.П., Жариков И.С., Товстий В.П. О содержательной основе ставки дисконтирования метода NPV // Экономика и предпринимательство. 2013. №12. Ч. 1. С. 641-643.

12. Абакумов Р.Г. Методический инструмент экономическое обоснования выбора метода воспроизводства основных средств организации // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2012. № 3. С. 45-50.

13. СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

14. Авилова И.П., Товстий В.П., Шарапова А.В. Девелопмент как инструмент и форма развития рынка недвижимости. // Стратегия устойчивого развития регионов России: сборник материалов XX Всероссийской науч. практ. конф. Новосибирск. 2014 С. 44-48.

15. Абакумов Р.Г. Методика экономического обоснования выбора критерия эффективности управления воспроизводством основных средств организации / Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2013. № 4. С. 111-115.

16. Абакумов Р.Г. Сущностные аспекты цикла воспроизводства основных средств организации / Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 4. С. 116-117.

17. Абакумов Р.Г. Теоретические основы воспроизводства основных средств организации / Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 3. С. 81-83.

18. Шарапова А.В. Специфика рынка жилой недвижимости белгородской области / Современные тенденции в образовании и науке. 2013. С. 140-141.

19. Абакумов Р.Г., Тонких К.В. Необходимость и задачи управления экономической эффективностью развития объектов недвижимости социально-культурного назначения на муниципальном уровне / Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2014. № 1 (49). С. 316-320.

20. Жариков И.С. Развитие и будущее лофтов в России / Стратегия устойчивого развития регионов России. 2013. № 18. С. 30-34.

21. Авилова И.П., Рыкова М.А., Шарапова А.В. К вопросу о повышении достоверности экономической оценки эффективности инвестиционно-строительного проекта / Перспективы развития науки и образования сборник научных трудов. Тамбов, 2014. С. 8-10.

**Кузнецова М.Б., ст. препод.,
Ровенских В.А., канд. экон. наук, доц.**
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
(Губкинский филиал)

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИ ТРАДИЦИОННОМ ПОДХОДЕ

bgtu-mary@yandex.ru

Для оценки финансовой устойчивости организации используются разные методики анализа, разрозненность которых не позволяет обеспечить наглядность и взаимосвязь выводов финансовой диагностики. Так, абсолютные показатели используются для оценки обеспеченности финансирования деятельности организации; относительные – для диагностики структуры финансовых источников и возможности её поддержания; индикаторы, в виде средневзвешенных величин и сравнения абсолютных значений – для выявления и предотвращения финансовых трудностей. В результате, при разностороннем анализе финансовой независимости организации, возможна и оценка экономического потенциала для дальнейшего развития бизнеса.

Ключевые слова: финансовая устойчивость, автономия, собственный капитал, заемный капитал, мобильные финансовые активы, индикатор, коэффициент.

Введение. Понятие устойчивости - многофакторное и многоплановое. Внутренняя устойчивость - это такое общее финансовое состояние предприятия, когда обеспечивается стабильно высокий результат его функционирования. Внешняя устойчивость предприятия при наличии внутренней устойчивости обусловлена стабильностью внешней экономической среды. Общая устойчивость предприятия достигается такой организацией движения денежных потоков, которая обеспечивает постоянное превышение поступления средств (доходов) над их расходом (затратами). Финансовая устойчивость является отражением стабильного превышения доходов над расходами. Она обеспечивает свободное маневрирование денежными средствами предприятия и способствует бесперебойному процессу производства и реализации продукции. Финансовая устойчивость формируется в процессе всей производственно-хозяйственной деятельности и может считаться главным компонентом в диагностике деятельности предприятия [1].

Таким образом, оценка финансовой устойчивости организации должна предусматривать многогранность анализа данной проблемы финансового состояния с использованием, как различных методик, так и различных по виду показателей.

Методология. При проведении анализа уровня финансовой устойчивости с помощью относительных показателей (коэффициентный метод) целесообразно рассмотреть динамику двух групп качественных показателей:

- первая группа характеризует структуру источников средств. Условно эту группу показате-

лей можно считать показателями капитализации;

- вторая группа характеризует качество расходов, связанных с обслуживанием внешних источников. Условно эту группу показателей можно считать показателями покрытия. С помощью показателей данной группы осуществляется оценка того, в состоянии ли предприятие поддерживать сложившуюся структуру источников средств.

Основными коэффициентами финансовой устойчивости первой группы (капитализации) являются коэффициенты: автономии, концентрации заемного капитала, финансовой зависимости, маневренности собственного капитала, устойчивого финансирования, финансовой независимости и финансовой зависимости капитализированных источников, финансовой устойчивости (покрытия долгов собственным капиталом) и, наконец, коэффициент финансового левериджа или коэффициент финансового риска.

Вместе с тем, основные коэффициенты финансовой устойчивости второй группы (покрытия) характеризуются: ценой заемного капитала, коэффициентами обеспеченности процентов к уплате, финансовых расходов, собственными оборотными средствами и обеспеченности запасов собственными оборотными средствами.

Несмотря на такое изобилие различных показателей, обобщенную оценку уровня финансовой устойчивости организации, на наш взгляд, способен обеспечить лишь интегральный критерий, сформированный из перечисленных выше частных критериев. Однако при формировании интегрального критерия необходимо учитывать следующее условие: кредиторы (поставщики сырья, материалов, кредитные организации)

отдают предпочтение предприятиям с высокой долей собственного капитала, с большей финансовой автономностью, в то время, как владельцы предприятия – стремятся использовать заемные средства, затраты на покрытие которых не приводят к ухудшению финансового состояния.

Основная часть. Подчеркиваем тот факт, что для оценки финансовой устойчивости организации используются разные методики анализа, разрозненность которых, не позволяет обеспечить наглядность и взаимосвязь выводов финансовой диагностики. В этой связи представляется целесообразным предложить схему комплексной оценки финансовой устойчивости на основе традиционных методов, способных сделать оценку финансовой независимости организации доступной для понимания (рис. 1).

Для обобщенной оценки уровня финансовой устойчивости в соответствии с целью анализа следует воспользоваться интегральным критерием финансовой устойчивости, сформированным из перечисленных частных критериев, наиболее полно характеризующих уровень финансовой устойчивости. При формировании интегрального критерия следует учитывать следующее условие: кредиторы (поставщики, кредитные организации) отдают предпочтение предприятиям с высокой долей собственного капитала, с большей финансовой автономностью. Владельцы предприятия – стремятся использовать заемные средства, затраты на покрытие которых не приводят к ухудшению финансового состояния.

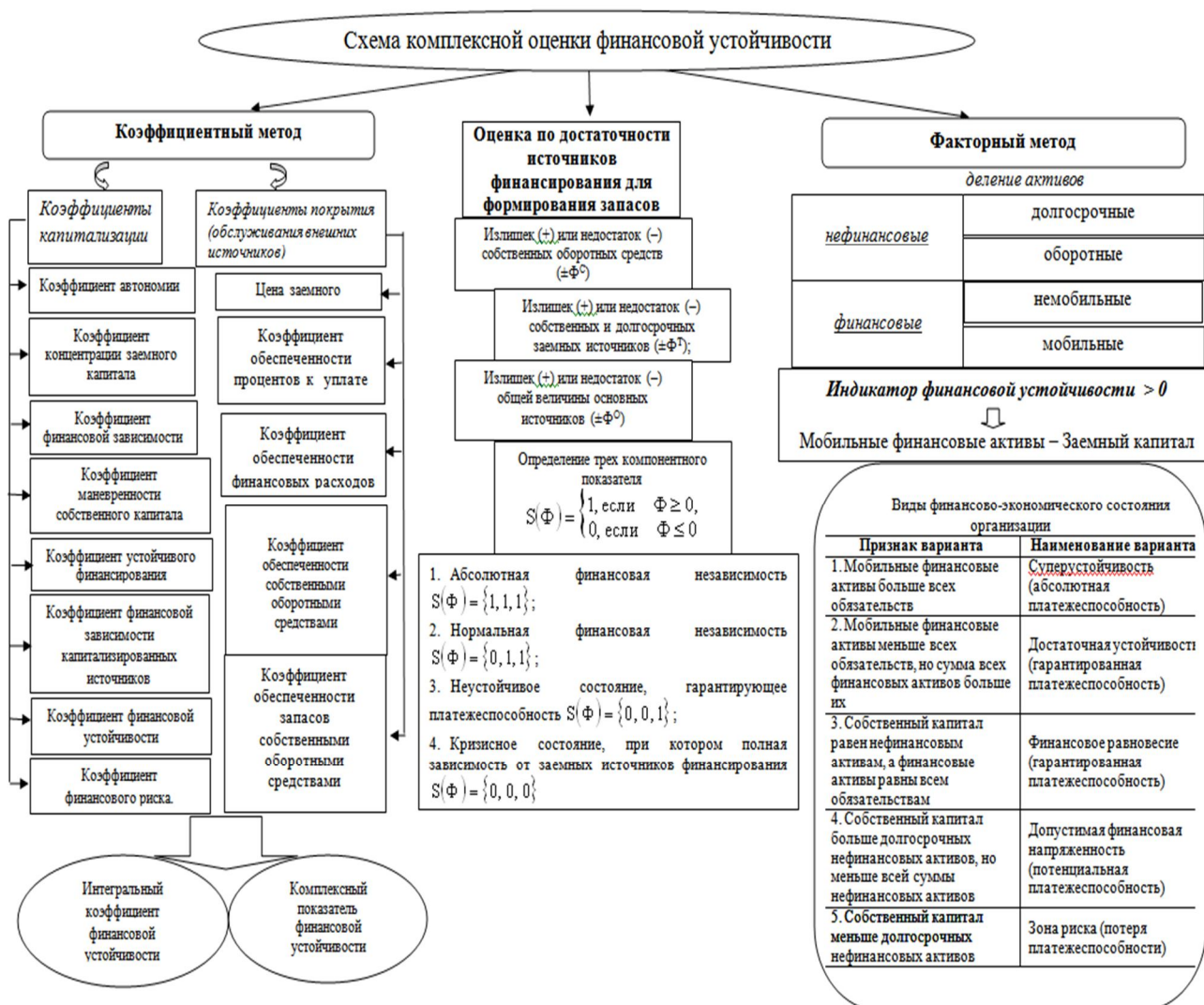


Рис. 1 Схема комплексной оценки финансовой устойчивости

Интегральный коэффициент финансовой устойчивости $K_{\text{интеграл. фин. устойчивости}}$ можно представить в виде:

$$K_{\text{интегр. фин. уст.}} = \sqrt[4]{K_{\text{авт.}} \times K_{\text{маневр.}} \times K_{\text{СК}} \times K_{\text{обесп. СОС}} \times K_{\text{фин. уст.}}} \quad (1)$$

Увеличение этого показателя в динамике положительно влияет на уровень финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта.

Возможен расчет комплексного показателя финансовой устойчивости, который требует выборку совокупности частных критериев, характеризующих различные аспекты финансовой устойчивости. Такими критериями могут быть: коэффициент оборачиваемости запасов (X_1), ко-

эффициент покрытия краткосрочных пассивов оборотными активами (X_2), коэффициент финансовой устойчивости (X_3), коэффициент общей рентабельности активов (X_4) и рентабельность продаж (X_5).

Далее устанавливается значимость каждого частного критерия в соответствии с его влиянием на финансовую устойчивость:

$$W(X_1) = 25; \quad W(X_2) = 25; \quad W(X_3) = 20; \quad W(X_4) = 20; \quad W(X_5) = 10 \quad (2)$$

$$\sum W(X_i) = 100 \quad (3)$$

Затем рассчитываются соотношения между значениями частных критериев и их нормативными значениями:

$$\frac{X_1}{X_{1H}}; \quad \frac{X_2}{X_{2H}}; \quad \frac{X_3}{X_{3H}}; \quad \frac{X_4}{X_{4H}}; \quad \frac{X_5}{X_{5H}}. \quad (4)$$

В результате формируется комплексный показатель финансовой устойчивости вида:

$$J = 25 \times \frac{X_1}{X_{1H}} + 25 \times \frac{X_2}{X_{2H}} + 20 \times \frac{X_3}{X_{3H}} + 20 \times \frac{X_4}{X_{4H}} + 10 \times \frac{X_5}{X_{5H}} \quad (5)$$

При этом если значение комплексного показателя финансовой устойчивости не менее 100 ($J = 100$), то финансовая ситуация организации считается хорошей. Если значение комплексного показателя менее 100, то финансовая ситуация организации не является благоприятной. Чем больше отклонение от 100 в меньшую сторону, тем сложнее финансовое состояние организации, тем более вероятно наступление в ближайшее время для организации финансовых трудностей.

Для промышленных предприятий, обладающих значительной долей материальных оборотных средств в своих активах, применяют методику оценки достаточности источников финансирования для формирования материальных оборотных средств.

Обобщающим показателем финансовой независимости является излишек или недостаток

$$\frac{\text{Заемный капитал}}{\text{Сумма активов}} = \frac{\text{Заемный капитал}}{\text{Оборотные нефинансовые активы}} \times \frac{\text{Оборотные нефинансовые активы}}{\text{Финансовые активы}} \times \frac{\text{Финансовые активы}}{\text{Нефинансовые активы}} \times \frac{\text{Нефинансовые активы}}{\text{Собственный капитал}} \times \frac{\text{Собственный капитал}}{\text{Сумма активов}}; \quad (6)$$

$$\frac{\text{Собственный капитал}}{\text{Сумма активов}} = \frac{\text{Собствен. капитал}}{\text{Нефинансовые активы}} \times \frac{\text{Нефинансовые активы}}{\text{Финансовые активы}} \times \frac{\text{Финансовые активы}}{\text{Заемный капитал}} \times \frac{\text{Заемный капитал}}{\text{Сумма активов}}. \quad (7)$$

Согласно этой концепции, финансовое равновесие и устойчивость финансового положения достигаются, если нефинансовые активы покрыва-

ются источниками средств для формирования запасов, который определяется в виде разницы величины источников средств и запасов [2].

При этом, для характеристики источников формирования запасов и затрат используется несколько показателей, которые отражают различные виды источников: наличие собственных оборотных средств, функционирующий капитал и общая величина основных источников формирования запасов.

Что касается факторного анализа финансовой устойчивости, то он предполагает построение такой цепочки показателей, на основании которой можно судить о финансово-экономическом состоянии предприятия. Для этого заемный и собственный капитал предприятия раскладываются на отдельные элементы, каждый из которых может оказывать определенное влияние на результирующий показатель:

ваются собственным капиталом, а финансовые – заемным.

Индикатором финансовой устойчивости выступает денежный капитал, который рассчитывается как разность между собственным капиталом и показателем имущества в неденежной форме (либо совокупность нефинансовых и немобильных финансовых активов, либо разность мобильных финансовых активов и заемного капитала). В результате чего получаем собственные денежные активы. В итоге можно видеть, покрывают ли денежные активы обязательства или нет.

Если индикатор финансовой устойчивости является величиной отрицательной, то имущество в денежной форме меньше величины заемного капитала, а собственный капитал меньше имущества в неденежной форме. Это свидетельствует о том, что все собственные источники в отчетном периоде были использованы полностью и их не хватило для финансирования активов, а поэтому были задействованы заемные источники. Величину этого внутреннего займа и показывает индикатор финансовой устойчивости.

Выводы. В целом функционирование любой социально-экономической системы происходит в условиях сложного взаимодействия комплекса внутренних и внешних факторов. В удобной методике анализа их влияния на финансовую устойчивость организации нуждаются менеджеры и собственники хозяйствующих субъектов. Многообразие таких методик, предложенных экономистами, без глубокой проработки каждой из них, затрудняет подбор удобного и простого для восприятия варианта анализа финансовой устойчивости организации.

На наш взгляд, именно комплексный анализ, включающий факторную диагностику финансовой устойчивости предполагает построение цепочки показателей, на основании которой можно судить о достигнутом экономическом

потенциале для дальнейшего развития организации.

В этой связи предложенная схема комплексной оценки финансовой устойчивости организации на основе традиционных методов, способна в полной мере обеспечить результаты анализа итоговыми комплексными показателями. В то же время прогноз финансовых затруднений позволит своевременно принимать меры для снижения финансовых трудностей, более объективно составлять планы развития организации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беспалов М.В. Оценка финансовой устойчивости организации по данным годовой бухгалтерской отчетности // Финансовый вестник: финансы, налоги, страхование, бухгалтерский учет. № 4. 2011. С. 77-86
2. Донцова Л.В., Никифорова Н.А. Анализ финансовой отчетности. Практикум. М.: Дело и Сервис. 2009. 384 с.
3. Кузнецова М.Б. Оценка финансовой устойчивости по функциональному признаку и величине собственного оборотного капитала / Интеллектуальный и инновационный потенциал поколений в развитии местных территориальных сообществ: сб. материалов Международной научно-практической интернет-конференции // (Губкин 20 ноября 2011г.), Губкин, 2011.
4. Кузнецова М.Б., Ровенских В.А. Анализ деловой активности по данным открытой бухгалтерской отчетности с учетом интересов пользователей: статья // Белгородский экономический вестник. 2014. № 2. С. 144-151
5. Ровенских В.А., Кузнецова М.Б. Анализ эффективности работы горнорудных предприятий на основе бухгалтерских балансов: статья // Белгородский экономический вестник. 2014. № 1. С. 90-99.

Абакумов Р.Г., канд. экон. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВОМ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ ОБНОВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ

abakumovrg2000@mail.ru

В статье рассматриваются теоретические аспекты управления воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды. Выделены аспекты: экономических инноваций, организационных инноваций, информационных инноваций, технологических инноваций, управленческих инноваций. Представлено видение вертикальных и горизонтальных разрезов рассмотрения управления воспроизводством основных средств.

Ключевые слова: воспроизводство, основные средства, инновационная среда.

Необходимо отметить, что в экономической литературе вопрос об управлении воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды в настоящее время не в полной мере исследован. Основные подходы к управлению воспроизводством основных средств организации нашли свое частичное отражение в литературе по экономическому и финансовому анализу, оценке стоимости имущества, финансовому менеджменте [1].

Рассматривая теоретические аспекты управления воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды необходимо обозначить и логически упорядочить знания, которые раскрывают понятие и значение управления воспроизводством основных средств.

Проведенный нами анализ экономической литературы позволил выявить, что ученые-экономисты с различных аспектов рассматривали теоретические основы управления воспроизводством основных средств, в частности: С.И. Абрамов посвятил свои работы вопросам управления инвестициями в основной капитал; А.Н. Амосов, А.Г. Нагиев рассматривали долгосрочную стратегию возмещения выбытия и обновления основных фондов; А.О. Андреев проводил исследование взаимосвязи интенсивности капитальных вложений и управления воспроизводством основных фондов; Э.М. Баданин акцентировал внимание на предприятиях сахарной промышленности и системе их воспроизводства основных фондов; Н.В. Бахмарева описала управление воспроизводственным процессом основного капитала на машиностроительных предприятиях; Г.М. Вертеев, П.М. Павлов, А.Н. Ротштейн, Д. М. Палтерович рассматривали вопросы планирования развития и обновления производственных фондов; А.А. Малыгин, А.М. Михайлов, Д.В. Родов акцентировали внимание на инвестиционном обеспечении воспроизводства основных фондов [2].

Не умаляя значения исследований указанных авторов, следует отметить, что, по нашему мнению, эти работы носили фрагментарный характер и не рассматривали управление воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды.

По нашему мнению, управление воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды это процесс формирования и реализации целенаправленного воздействия на воспроизводство основных средств, основанный на совокупности принципов, функций и методов разработки и выполнения управленческих решений, информационном обмене между субъектом и объектом управления, обеспечивающий сохранение определенной структуры, поддержание режима деятельности, реализацию целей и задач концепции обновления инновационной среды.

Управление воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды является многоаспектным и может рассматриваться с различных позиций и аспектов: экономических инноваций, организационных инноваций, информационных инноваций, технологических инноваций, управленческих инноваций [3].

Аспект экономический инноваций описывает управленческие процессы, связанные с обоснованием инновационных решений, которые ориентированы на результаты реализации концепции обновления инновационной среды. Важные резервы повышения управляемости воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды связаны с применением экономических методов управления: анализ, прогнозирование и планирование.

Аспект организационных инноваций предполагает обоснование выбора формы структуры управления, описание межструктурных связей, функций структурных подразделений в рамках

реализации концепции обновления инновационной среды.

Аспект информационных инноваций связан с тем, что стоимостная оценка средств, необходимых для воспроизводства основных средств, основана на анализе информации об инновациях. В информационную базу в процессе формирования системы управления воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды должны быть включены: результаты инновационной, производственной, финансовой, и иных видов деятельности; действующая нормативная база; инноваци-

онные целевые установки; данные о состоянии рынка инновационных основных средств, выпускаемых товаров, работ, услуг.

Аспект технологических инноваций предполагает систематический контроль технического состояния основных средств, диагностику машин и оборудования, обеспечение технического обслуживания и ремонта.

Управление воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды следует рассматривать с позиции следующей разрезов (рис. 1):



Рис. 1. Аспекты рассмотрения управления воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды

1) горизонтального – как совокупности компонентов (элементов) управления;

2) вертикального – макро-, мезо- и микроуровня.

В вертикальном разрезе с точки зрения соподчиненности элементов различных уровней управление воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды представлено тремя основными уровнями: макро-, мезо- и микроэкономическим. Соответственно, выступая носителем экономических характеристик, воспроизводство основных средств является объектом управления на уровне любых экономических систем.

Управление воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды проявляется в концепции инновационного развития на макроуровне, которая представляет собой сформулированную систему

инновационного развития посредством воздействия государственных органов на некоторые параметры в целях общегосударственного развития.

Цели управления воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды на макроуровне связаны с целями инновационной политики государства. Но в любом случае конечной целью является эффективное инновационное воспроизводство основных средств, направленное на развитие отечественной экономики и обеспечение ее конкурентоспособности и обновление инновационной среды.

Основная задача, стоящая перед управлением воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды на макроуровне, по нашему мнению, заключается в создании благоприятных условий

для инновационного развития путем обновления инновационной среды.

Можно выделить следующие задачи управления воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды на макроуровне:

- выделение и комплексный анализ параметров инновационного воспроизводства основных средств на макроуровне;
- разработка мероприятий, направленных на достижение наибольшей эффективности воспроизводства основных средств на инновационной основе;
- создание благоприятных условий для инновационного воспроизводства основных средств для решения проблем стоящих на макроуровне;
- привлечение новых инвесторов, источников финансирования инноваций;
- возврат привлекаемых инвестиций в инновации с помощью механизмов ускоренной амортизации;
- контроль движения финансовых потоков и зависимости показателей эффективности инновационного воспроизводства основных средств;
- расширение информационной сети базы данных инновационных проектов по воспроизводству основных средств;
- создание системы гарантийных обязательств;
- предоставление льгот для инновационных проектов;
- включение инноваций в финансовый оборот;
- заключение многосторонних международных контрактов между предприятиями и инвесторами для совместного инновационного воспроизводства основных средств;
- выбор и поддержание инновационного воспроизводства основных средств отдельных отраслей хозяйства, регионов;
- обеспечение конкурентоспособности отечественных инновационных средств труда;
- поддержка инновационного воспроизводства основных средств малого и среднего бизнеса;
- оптимизация и стабилизация инновационного воспроизводства основных средств в стране;
- инновационное развитие элементов основных средств – генерирование, внедрение и распространение инноваций во всей системе воспроизводства основных средств [4].

Государство выполняет инновационнообразующую функцию, которая будет непрерывно видоизменяться в соответствии со стоящими

перед ним задачами по обеспечению национальных интересов.

Проведенное нами исследование показало, что в горизонтальном аспекте управление воспроизводством основных средств организации состоит из следующих элементов: структуры управления, механизма управления, процесса управления, механизма развития системы управления.

По нашему мнению, управление воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды носит стратегический характер и является одним из элементов стратегического управления, так как любая задача управления воспроизводством основных средств вытекает из задач стратегического управления в целом.

Под стратегией управления воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды мы понимаем общую систему долгосрочных решений инновационной деятельности.

Таким образом, под стратегическим управлением воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды понимается процесс целенаправленного поддержания и воспроизводства основных средств на уровне, обеспечивающем:

1. Изменение стоимости инновационных основных средств на предстоящие периоды.
2. Снижения критических рисков, приводящих к возникновению косвенных убытков путем соблюдения технологических требований к каждому объекту инновационных основных средств для.
3. Учет физического, функционального и экономического износов.
4. Достоверную оценку любого вида объектов для решения задач управления.

Стратегия управления воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды реализуется посредством тактики.

Тактика управления воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды – это конкретные методы и приемы воспроизводства основных средств для достижения инновационного развития в определенный момент времени.

Следует подчеркнуть, что основная задача тактики воспроизводства основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды заключается в выборе наиболее оптимального решения по инновационному воспроизводству основных средств.

Считаем, что основные особенности процесса управления воспроизводством основных

средств в рамках концепции обновления инновационной среды можно свести к следующим:

- слияние процесса управления воспроизводством основных средств с системой управления инновационным развитием;
- комплексный характер формирования управленческих решений в отношении воспроизводства основных средств, каждое из которых должно вносить свой вклад в общую результативность инновационной деятельности;
- использование схем метаморфозы управления воспроизводством основных средств организации в связи с изменением факторов внешней инновационной среды;
- применение иерархических подходов к разработке управленческих решений с учетом отдельных особенностей воспроизводства основных средств и критериев эффективности инновационной деятельности;
- осуществляется на тактическом уровне управления с ориентацией на достижение стратегических целей инновационного развития.

Обобщая вышеизложенное, можно констатировать, что управление воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды ориентируется на основные цели инновационного развития, руководствуется стратегией инновационного развития и определяет основные мероприятия по воспроизводству основных средств, направленные на достижение целей инновационного развития.

Развитие теоретических аспектов управления воспроизводством основных средств в рамках концепции обновления инновационной среды будет способствовать принятию научно обоснованных решений в области управления воспроизводством основных средств с позиции многоаспектности и специфики управления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абакумов Р.Г. Сущностные аспекты цикла воспроизводства основных средств организа-

ции // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 4. С. 116-117.

2. Абакумов Р.Г. Теоретические основы воспроизводства основных средств организации // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 3. С. 81-83.

3. Авилова И.П., Рыкова М.А., Хай Д.З. Модификация показателей экономической эффективности инвестиционно-строительного проекта с использованием профилей риска неполучения доходов проекта // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 4. С. 133-137.

4. Авилова И.П., Жариков И.С., Товстий В.П. О содержательной основе ставки дисконтирования метода NPV // Экономика и предпринимательство. 2013. №12-1(41). С. 641-643.

5. Серова Е.Г., Шипицын А.В. Эффективность инвестиций в портфель ценных бумаг // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 2. С. 99-103.

6. Индутенко А.Н., Кареева Н.С. Повышение эффективности управления денежными потоками за счет внешних и внутренних факторов // Сборник научных трудов вузов России «Проблемы экономики, финансов и управления производством». 2014. № 35. С. 12-16.

7. Шипицын А.В., Серова Е.Г. Возможность использования фундаментального анализа // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 3. С. 121-125.

8. Чичерин Ю.А., Грибова Я.Ю. Исследование сущности инновационного развития социально-экономических систем // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 7-1. С. 99-101.

Ткаченко Ю.А., канд. экон. наук, доц.,
Шевченко М.В., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ВНУТРЕННИЙ КОНТРОЛЬ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИМ СУБЪЕКТОМ

tkach_y@mail.ru

Внутренний контроль – это внутрипроизводственный, внутриорганизационный (внутрифирменный) контроль, который обеспечивает надлежащую работу экономического субъекта и управление им. Правильно организованный контроль позволяет не только обнаружить недостатки в деятельности экономического субъекта, но и вовремя принять меры к их устранению. Внутренний контроль обеспечивает возможность принятия эффективных управленческих решений, а также их исполнение. Внутренний контроль и управление находятся в неразрывном единстве и динамическом взаимодействии.

Ключевые слова: внутренний контроль, экономический субъект, управление, управленческое решение, экономический контроль.

Введение. Большинство исследователей рассматривают контроль в качестве одной из функций управления, т.е. особого вида деятельности экономического субъекта, имеющего целевую направленность, определенное содержание и способы осуществления.

Среди прочих проблем важное место принадлежит исследованиям современной роли внутреннего контроля в организации и его места среди других видов контроля, выдвинутых последнее время в научных исследованиях.

Методология. В литературе можно встретить упоминание экономического, хозяйственного, административного, технического (технологического, процедурного) и финансового аспектов внутреннего контроля [1-6].

Каждый из них имеет свой предмет и преследует свои цели.

Экономический контроль – процесс изучения фактов потерь и нерационального использования ресурсов, незаконного расходования средств и условий.

Хозяйственный контроль – система наблюдения и проверки хозяйственной деятельности, необходимая для решения поставленных задач и устранения негативных условий, препятствующих достижению целей.

Административный контроль состоит в обеспечении проведения операций в строгом соответствии с принятыми и закрепленными в законодательных нормативных актах правилами, только уполномоченными на то лицами и в соответствии с определенными руководством полномочиями и процедурами принятия решений по проведению операций.

Технический (технологический, процедурный) контроль обеспечивает соблюдение технологии производства продукции, работ и услуг, внутрипроизводственных операций в соответствии с требованиями технических условий, нормативов, лимитов и др.

Финансовый контроль – наблюдение, определение или выявление фактически полученных финансовых показателей деятельности.

Таким образом, все указанные определения контроля – аспекты и прерогатива внутреннего контроля организации.

Основная часть. От своевременного и качественного внутреннего контроля зависит не только сохранность материальных и денежных средств учредителей, но и кредитоспособность предприятия.

Внутренний контроль обеспечивает сохранность собственности, существенно влияет на выявление и мобилизацию имеющихся резервов производства, способствует повышению эффективности и качества работы, усилению режима экономии, выявлению причин и условий, способствующих образованию потерь, недостач и совершению хищений.

Внутренний контроль – процесс, направленный на получение достаточной уверенности в том, что экономический субъект обеспечивает:

1) эффективность и результативность своей деятельности, в том числе достижение финансовых и операционных показателей, сохранность активов;

2) достоверность и своевременность бухгалтерской (финансовой) и иной отчетности;

3) соблюдение применимого законодательства, в том числе при совершении фактов хозяйственной жизни и ведении бухгалтерского учета.

Внутренний контроль способствует достижению экономическим субъектом целей своей деятельности. Он должен обеспечивать предотвращение или выявление отклонений от установленных правил и процедур, а также искажений данных бухгалтерского учета, бухгалтерской (финансовой) и иной отчетности.

Эффективность внутреннего контроля может быть ограничена:

1) изменением экономической конъюнктуры или законодательства, возникновением новых обстоятельств вне сферы влияния руководства экономического субъекта;

2) превышением должностных полномочий руководством или иным персоналом экономического субъекта, включая сговор персонала;

3) возникновением ошибок в процессе принятия решений, осуществления фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета, в том числе составления бухгалтерской (финансовой) отчетности.

Деятельность без отклонений возможна лишь при абсолютной неизменности субъекта и объекта действия и окружающих их условий, что противоречит способу существования объективной реальности – движению.

Механизм внутреннего контроля должен обеспечить информационную прозрачность объекта управления для возможности принятия эффективных решений [7].

Управление объектом – это направленное воздействие на этот объект для его упорядочения, для сохранения, совершенствования и развития его структуры (строения и внутренней формы его организации), поддержания требуемого состояния (существования) или действия, направленного на реализацию какой-либо цели.

Для возможности осуществления таких воздействий, в течение определенного времени (периода управления), необходимо иметь представление о степени управляемости данного объекта, о том, в какой мере он поддается управлению или в каком объеме в результате управления обеспечивается (обеспечивалось или будет обеспечиваться) поддержание требуемого состояния или действия объекта управления в соответствующий момент (период) времени.

Таким образом, степень управляемости объектом и отражена в понятии информационной прозрачности объекта управления.

Без определенной информационной прозрачности объекта управления адекватное его восприятие невозможно, управленческое воздействие не принесет желаемого результата и будет утрачена управленческая связь с объектом.

Следует особо подчеркнуть, что информационную прозрачность объекта управления не следует отождествлять с информацией о его фактическом состоянии (действии). Причем, последняя не обеспечивает адекватное восприятие объекта для возможности принятия эффективных управленческих решений. Для этого необходимо знать требуемое (желаемое) состояние (действие) объекта управления, позволяющее им эффективно управлять.

В результате глубокой интеграции контроля и других элементов процесса управления на практике невозможно определить круг деятельности для работника таким образом, чтобы он относился только к какому-либо одному элементу управления без его взаимосвязи и взаимодействия с контролем.

Любая управленческая функция обязательно интегрирована с контрольной деятельностью. Поэтому, теоретически рассматривая каждую стадию и функцию как отдельный элемент процесса управления, можно допустить, что элемент контроля присутствует на каждой стадии.

Для оптимального хода любой из стадий процесса управления для каждой из них необходим контроль. Все управленческие преобразования следует проводить на научной основе, в рамках соответствующих концепций [8...11].

Однако отечественная наука испытывает недостаток в комплексных научно-практических разработках, освещающих аспекты системы внутреннего контроля с учетом современной российской специфики.

Широкий смысл в понятие «внутренний контроль - элемент управления» вкладывается при определении его как проверки соблюдения и выполнения поставленных задач и управленческих решений.

В данном случае подчеркивается функциональное назначение контроля, его возникновение на определённой стадии управленческого процесса.

Взгляд на контроль как на завершающий этап управленческой деятельности, позволяющий сопоставить достигнутые результаты с запланированными, является прочно установившейся точкой зрения в научной литературе.

Весьма распространен также взгляд на внутренний контроль как на способ, механизм, обеспечивающий сравнение результатов с поставленными задачами.

Внутренний контроль сводят к сравнению фактических результатов с установленными показателями и к корректировке соответствующих данных в случае необходимости.

Столь узкое понимание внутреннего контроля приводит подчас к тому, что он не выполняет предназначенной роли.

В ряде случаев внутренний контроль связывают с организацией обратных связей. Его место и значение определяются тем, что он является способом организации обратных связей, благодаря которым орган управления получает информацию о ходе выполнения его решения. Механизм обратной связи составляет ядро системы внутреннего контроля.

Организация внутреннего контроля в общем случае находится под воздействием следующих факторов:

- 1) отношение руководства к внутреннему контролю;
- 2) внешние условия функционирования организации, ее размеры, организационная структура, масштабы и виды деятельности;
- 3) количество и региональная неоднородность месторасположения ее обособленных подразделений или дочерних компаний;
- 4) стратегические установки, цели и задачи;
- 5) степень механизации и компьютеризации деятельности;
- 6) ресурсное обеспечение;
- 7) уровень компетентности кадрового состава.

Выводы. По нашему мнению, внутренний контроль как неотъемлемая часть механизма управления в условиях рынка претерпевает серьезные изменения, в первую очередь, связанные непосредственно с его содержанием и местом в системе управления. Тесно взаимодействуя с другими функциями управления, внутренний контроль является основным источником информации для разработки и принятия оптимальных управленческих решений и, следовательно, занимает ведущее место в системе управления экономическим субъектом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 6.12.2011 г. № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете».
2. План Минфина РФ на 2012-2015 годы по развитию бухгалтерского учета и отчетности в РФ на основе МСФО (утв. Приказом Минфина РФ от 30.11.2011 г. № 440).
3. Информация Минфина России от 25 декабря 2013 г. № ПЗ-11/2013 «Организация и осуществление экономическим субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности» // СПС «Консультант Плюс».
4. Вандина О.Г. Методы анализа при оценке качественных характеристик системы внутреннего контроля // Управленческий учет. 2012. №6. С. 102-107.
5. Жучкова Е.В. Внутренний аудит организации: задачи, методы и организационная структура службы в современных условиях хозяйствования // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 2. С. 81-85.
6. Ткаченко Ю.А. Направления совершенствования внутреннего контроля промышленного предприятия // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 4. С. 112-115.
7. Ткаченко Ю.А., Сухорученко Е.А. Специализированные подразделения системы внутреннего контроля // Белгородский экономический вестник. 2014. № 1 (73). С. 108-111.
8. Слабинская И.А., Ткаченко Ю.А., Чижова Л.П. Технические средства внутреннего контроля в розничной сети // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2014. № 1. С. 71-75.
9. Slabinskaya I.A., Tkachenko Y.A., Benderskaya O.B., Slabinskiy D.V. Internal controls organization: a methodology approach // World Applied Sciences Journal. 2014. Т. 30. № 10. С. 1205-1207.
10. Чижова Е.Н., Шевченко М.В. Интегральная эффективность системы управления промышленным предприятием // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №1. С. 95-99.
11. Чижова Е.Н., Шевченко М.В. Структура систем управления предприятием: комплексный подход // Белгородский экономический вестник. 2010. №1. С. 10-16.

Токтамышева Ю.С., аспирант
Башкирский государственный университет

ИНДИКАТОРЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В АНАЛИЗЕ ПОТЕНЦИАЛА ИХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

tokt-yuliya@yandex.ru

В статье проведен анализ социально-экономического развития регионов-субъектов Российской Федерации. Переход экономики на интенсивный путь экономического роста является важной составляющей долгосрочной стратегии ускоренного экономического развития. Ключевыми инструментами его реализации являются повышение инновационной активности и эффективности инвестиционной деятельности. Автором проведен анализ состояния этих процессов и изучен потенциал их активной реализации в экономике Российской Федерации. Составлен авторский рейтинг уровня инновационного развития регионов, опирающийся на информацию о ключевых индикаторах потенциала и текущего состояния эффективности их экономической деятельности: производительность труда, фондоотдача, экологичность экономики региона, выпуск инновационных товаров, работ и услуг, затраты в регионе на исследования и разработки, инвестиции в технологические инновации. Доказано влияние на экономический рост и эффективность экономики всего региона мероприятий по финансированию и внедрению инновационных проектов. Наиболее высокие позиции в рейтинге инновационного развития занимают регионы, имеющие высокую инновационную привлекательность, развитую энергосырьевую промышленность.

Ключевые слова: инновации, региональная экономика, национальная экономика, модернизация, инвестиции.

Введение. На современном этапе своего развития Российская Федерация (РФ) и подавляющее большинство ее регионов-субъектов имеют не самые лучшие темпы экономического роста. Нами рассчитано, что темпы прироста валового внутреннего продукта (ВВП) в 2013 г. составили лишь 1,3 % против 3,4 % в 2012 г., 4,3 % в 2011 г. и 4,5 % в 2010 г.; в период с января по декабрь 2014 г. экономический рост составил 0,8 % (в соотношении с данными о ВВП за январь-ноябрь 2013 г.). Нисходящую динамику экономического роста России определяют, в первую очередь, низкий уровень конкурентоспособности отечественной конечной продукции на мировом рынке вкупе с относительно высокой долей импортных товаров в потреблении населения; недостаточно высокая эффективность бизнеса. Происходит возрастание «сырьевой» зависимости национального дохода, значительно способствующей пополнению бюджета страны, однако, это создает основу для экстенсивного, а не более эффективного интенсивного пути экономического роста). Имеется немало и других особенностей функционирования российской экономики, преобразование которых позволит преодолеть ее движение по инерции и с низкими темпами роста.

При рассмотрении интенсивности экономического роста на региональном уровне выявлена следующая ситуация. Лидирующие по объемам валового регионального продукта (ВРП) среди всех 83 субъектов РФ регионы не всегда имеют лидерство в темпах его прироста (рас-

смотрены объемы ВРП за 2012 г. и темпы прироста ВРП в среднем за 2010...2012 гг.): г. Москва – 10 578 млрд. рублей и 1,5%; Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО) – 2 686 млрд. рублей и 2,1 %; Московская область – 2 440 млрд. рублей и 4,2 %; г. Санкт-Петербург – 2 292 млрд. рублей и 3 %; Свердловская область – 1 484 млрд. рублей и 8,2 %; Краснодарский край – 1 438 млрд. рублей и 5,5 %; Республика Татарстан – 1 436 млрд. рублей и 4,7 %; Красноярский край – 1 193 млрд. рублей и 4,7 %; Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО) – 1 192 млрд. рублей и 9 %; Республика Башкортостан – 1 154 млрд. рублей и 7,9 %. Темпы их экономического роста определены нами по объемам реального ВРП (в ценах 2008 г.). Другие регионы-субъекты России произвели свой валовой продукт в объеме менее 1 млрд. рублей. Отметим, что наиболее высокие среднегодовые за 2010, 2011 и 2012 гг. темпы экономического роста имеют Республика Ингушетия – 12 %, области Воронежская – 10,1 %, и Калужская – 9,5 %, Ямало-Ненецкий автономный округ – 9%, области Белгородская – 8,3 % и Свердловская – 8,2%, Республика Башкортостан – 7,9 %. Что же позволило перечисленным регионам-субъектам РФ достигнуть таких высоких объемов и темпов прироста ВРП?

Интересно провести сравнение с развитием «лидирующих» экономик мира. Современное интенсивное развитие и экономическое функционирование Китая позволяет называть «фабрикой мира». Фундаментом начала ее экономиче-

ского роста стала дешевая рабочая сила, привлекавшая размещение в ней крупных иностранных производств и вложение огромных инвестиций. Однако страной взят новый курс: увеличение затрат правительства на развитие науки и техники – ключевой драйвер дальнейшего развития. К 2020 г. Китай способен стать инновационно-ориентированной экономикой, реализующей конкурентоспособные бизнес-услуги и комплексные производственные технологии [1]. Ключевым фактором стабильного развития экономики Германии считается эффективная реализация ее инновационного потенциала [2]. В Соединенных штатах Америки (США) большую роль в повышении конкурентоспособности компаний играет их мобильность, готовность к перестройке на выпуск инновационной продукции,

в первую очередь, путем эффективной технологической оснащенности [3]. Влияние развития отраслевых инновационных систем, в частности программного обеспечения, в Индии, Китае, Японии, Корее и Сингапуре на их экономический рост доказывают авторы [4]. Государство, как главнейший субъект регулирования экономики этих стран, оказывает разностороннее воздействие на поддержание внедрения новых технологий высокоэффективных инноваций, а также на привлечение инвестиций в них.

В рейтинге инновационной деятельности, составленном консалтинговой компанией Boston Consulting Group, Россия имеет не самые лучшие позиции (таблица 1).

Таблица 1

Рейтинг инновационной деятельности стран мира за 2009 г.

Общемировой рейтинг		
Место	Страна	Оценка
1	Сингапур	2,45
2	Южная Корея	2,26
3	Швейцария	2,23
4	Исландия	2,17
5	Ирландия	1,88
6	Гонконг	1,88
7	Финляндия	1,87
8	США	1,80
9	Япония	1,79
...
47	Россия	-0,09

Страны, лидирующие по объемам ВВП		
Место	Страна	Оценка
1	Южная Корея	2,26
2	США	1,80
3	Япония	1,79
4	Швеция	1,64
5	Нидерланды	1,55
6	Канада	1,42
7	Великобритания	1,42
8	Германия	1,12
9	Франция	1,12
...
16	Россия	-0,09

Источник: составлено автором по информации [5].

Несложно провести связь между неэффективностью инновационной деятельности в России (показатель имеет отрицательные значения) и сложившимися экономическими проблемами. Следовательно, важно реализовать активное внедрение новых технологий, стимулирование инновационной деятельности и рост объемов инвестиций в инновационные проекты. Этому может способствовать развитие венчурного бизнеса. Однако венчурные инвестиции, связанные с высоким уровнем риска в окупаемости реализации научно-технических и технологических проектов, в России в среднем не превышают 0,01 % ВВП. В свою очередь, в развитых странах эта цифра составляет 0,3...0,4 % ВВП. [6]. Серьезной проблемой построения инновационной экономики в нашей стране Зозуля Д.М. определяет создание и обеспечение эффективно-го функционирования инновационной инфраструктуры - обеспечивающей необходимые для функционирования инновационного бизнеса условия. Автор выделяет ключевые составляю-

щие инфраструктуры инноваций: организационная, финансовая, кадровая, информационная, международная [7]. Эти элементы, обеспечивающие инновационную деятельность, способны развивать и регионы на своем уровне.

Ключевым моментом устойчивого развития региона является его конкурентоспособность, содержанием которого на современном этапе должны стать инновационные и экологические факторы [8], что способствует также повышению воспроизводственного потенциала региона [9]. Инновации, в первую очередь, требуют огромных инвестиций, однако, на современном этапе развития экономики России и ее регионов существует проблема не только количества, но и качества инвестиций; важен грамотный подход в распоряжении этим привлеченным капиталом. Их можно направлять как на устаревшие технологии, так и на инновационные; можно развивать как производство промежуточного продукта, так и конечного (только последнее соответствует интенсивному пути экономического роста) [10].

Вознаграждение работников за их инновационную активность применяется и в крупных корпорациях [11], при этом, конечно же, учитывается эффективность и качество проводимой работы.

Методология. Многофакторность и сложность эффективной реализации инновационных проектов требуют проведения комплексного и глубокого анализа потенциала и текущего состояния развития регионов, привлечения инвестиций и развития науки и техники. Все это важно применять в оценке потенциала экономического роста региона, так как инновации – ключевой инструмент интенсивного экономиче-

ского роста. Уровень эффективности внедрения и отдача от инноваций нами определен по методике составления рейтинга инновационного развития (с некоторыми изменениями) [12], использующей шесть показателей, наиболее емко и точно, на наш взгляд, отражающих потенциал и эффективность деятельности регионов в этом направлении (таблица 2). Представлены лидирующие по каждому из показателей регионы-субъекты Российской Федерации, рассчитанных в среднем за последние три года (2010...2012 гг.) после негативно повлиявшего на развитие России мирового финансово-экономического кризиса 2008...2009 гг.

Таблица 2

Показатели потенциала и состояния инновационного развития регионов-субъектов Российской Федерации, среднегодовые значения за 2010...2012 гг.

Производительность труда экономики региона, (тыс. рублей на 1 занятого)	Фондоотдача экономики региона (рублей ВВП на стоимость основных фондов)	Экологичность экономики региона (тыс. рублей ВВП на 1 т загрязняющих веществ в атмосферный воздух)	Затраты на исследования и разработки (рублей на 1 занятого)	Затраты на технологические инновации (рублей на 1 занятого)	Выпуск инновационной продукции (рублей на душу населения)
Ненецкий авт. округ 4966,4	Республика Тыва 0,72	Республика Ингушетия 154840,6	г. Москва 33895,6	Сахалинская обл. 61627,2	Сахалинская обл. 397256,4
ЯНАО 2635,7	г. Санкт-Петербург 0,63	г. Москва 143328,2	г. Санкт-Петербург 28390,4	Липецкая обл. 44247,1	Республика Татарстан 55139,4
ХМАО-Югра 2611,8	Красноярский край 0,63	Кабардино-Балкарская Республика 34178,3	Московская обл. 26258,6	ХМАО-Югра 25397	Самарская обл. 54381,1
Тюменская обл. 2056,8	Белгородская обл. 0,61	г. Санкт-Петербург 30726,7	Нижегородская обл. 21929,4	Челябинская обл. 23122	Нижегородская обл. 38598,4
Сахалинская обл. 1997,3	Республика Ингушетия 0,61	Республика Северная Осетия 20749,1	Калужская обл. 18233,3	Самарская обл. 22315,5	Липецкая обл. 32072,7
г. Москва 1489,5	Омская обл. 0,6	Республика Дагестан 17709,1	Томская обл. 14517,6	Ярославская обл. 21209	г. Санкт-Петербург 29419,9
Чукотский авт. округ 1291,6	Республика Башкортостан 0,56	Калужская обл. 17708	Ульяновская обл. 11846,1	Нижегородская обл. 21146,9	Пермский край 28611,4
Республика Саха (Якутия) 974	Чукотский авт. округ 0,54	Республика Адыгея 12838,8	Новосибирская обл. 10864,9	Омская обл. 19662,7	Республика Мордовия 28278,6
Республика Коми 917,1	Владимирская обл. 0,52	Московская обл. 10809,1	Самарская обл. 9848,1	г. Москва 18990,4	Ленинградская обл. 25497,5
г. Санкт-Петербург 807,8	Калининградская обл. 0,51	Сахалинская обл. 10665	Магаданская обл. 8920,6	ЯНАО 18091,2	Республика Коми 23175,6

Источник: рассчитано автором по информации [13].

По каждому из показателей был определен регион-лидер, значение которого принималось

за 100 %. Значения других регионов пересчитывались также в процентах:

$$S_i = (X_i / X^{\max}) \cdot 100\% \quad (1)$$

где i – номер региона, X_i – значение показателя i -го региона; X^{\max} – наибольшее значение показателя по рассматриваемым регионам; S_i – процентное отношение значения показателя в i -ом регионе к значению показателя региона-лидера.

По полученным шести значениям показателей у каждого региона математически найдено

среднее значение от 0 до 100 %, более высокое значение которого означает более высокий уровень инновационного развития.

Основная часть. По представленной схеме проделаны расчеты (табл. 3) и каждому региону присвоен индекс инновационного развития.

Таблица 3

Рейтинг регионов России по уровню инновационного развития, % (сортировка проведена по среднегодовым значениям за 2000...2012 гг. по убыванию)

	Средние значения 2000...2012	2009	2012
г. Москва	54,8	43,4	52,6
г. Санкт-Петербург	35,3	29,7	40,3
Самарская область	32,3	21,6	30,4
Ненецкий авт. округ	30,9	23,4	36,8
ХМАО - Югра	30,2	17,3	24,6
Московская область	27	22,9	32,3
Нижегородская область	26,2	19,4	32,6
Сахалинская область	25,8	28,2	55,7
Республика Татарстан	25,4	25,5	22,6
ЯНАО	25,2	25,7	20,3
Тюменская область	23,1	13,3	20,6
Свердловская область	21,8	14,6	19,5
Пермский край	21,5	12,4	19,8
Калужская область	20,6	17	28,8
Томская область	20,5	14,7	21,9
Республика Саха	19,3	10,9	17,1
Челябинская область	18,3	11,2	20,4
Ярославская область	17,6	11,8	18,5
Красноярский край	17,3	10,6	24,4
Новгородская область	16,7	12,2	19,2
Республика Коми	16,1	8,5	13,8
Ульяновская область	16,1	12,3	19,1
Чукотский авт. округ	15,8	14	18,6
Кабардино-Балкария	15,7	10	17,2
Республика Башкортостан	15,7	10,6	20,6
Новосибирская область	15,7	12,6	19
Магаданская область	15,7	14,8	19,5
Республика Ингушетия	15,5	8,8	35,3
Мурманская область	15,4	8,6	10,2
Камчатский край	15,2	11	17,2
Липецкая область	15	20,7	16,5
Вологодская область	15	7,6	10,2
Ленинградская область	14,9	11,8	18,7
Владимирская область	14	11	17,8
Омская область	14	10,7	22,1
Волгоградская область	13,7	12,9	13,2
Калининградская обл.	13,4	10,3	15,6
Архангельская область	13,1	7,1	15,5
Воронежская область	13	10,2	18,7
Орловская область	12,9	7	13,5
Тульская область	12,8	8,4	16
Тверская область	12,7	12,7	13,2

Источник: рассчитано автором по информации [13].

Ярко выражено лидерство «регионов-столиц» - г. Москва и г. Санкт-Петербург, а также высокое место Московской области в рейтинге обосновывается тем, они очень привлека-

	Средние значения 2000...2012	2009	2012
Белгородская область	12,4	10,9	18
Курская область	12,3	7,9	15,7
Республика Мордовия	12,2	12,3	12,7
Ростовская область	12	9,5	16,6
Приморский край	11,8	10,4	12,3
Краснодарский край	11,7	8,4	16,2
Удмуртская Республика	11,6	7,5	14
Саратовская область	11,4	8,7	12,7
Иркутская область	11,4	7	13,4
Республика Карелия	11,3	6,5	11,7
Хабаровский край	11,3	7,1	12,6
Республика Тыва	11	9,7	17
Рязанская область	10,9	7,5	15,1
Оренбургская область	10,8	8,4	13,8
Пензенская область	10,8	7,4	14,5
Республика Хакасия	10,7	5,2	12
Кемеровская область	10,4	5,2	14,5
Республика Северная Осетия	9,7	7,9	15,9
Тамбовская область	9,6	6,8	12
Чувашская Республика	9,6	8,3	14,1
Республика Адыгея	9,5	7,7	14,7
Ставропольский край	9,5	8,1	11,3
Алтайский край	9,5	6,7	13,2
Брянская область	9,1	8,6	13,3
Республика Бурятия	9,1	5,9	12,2
Смоленская область	8,9	7,3	11
Кировская область	8,4	6,8	10,8
Республика Дагестан	8,3	7,7	13,3
Республика Алтай	8,3	6,1	11,5
Псковская область	8,2	5,3	10,4
Республика Марий Эл	8	5,8	11,7
Карачаево-Черкесская Республика	7,9	6,2	12,2
Курганская область	7,8	5,9	8,3
Костромская область	7,6	5,6	11,7
Астраханская область	7,4	4,6	8,8
Ивановская область	7,3	5,8	8,8
Забайкальский край	7,2	4,5	9,6
Амурская область	7,2	5,7	11,8
Республика Калмыкия	6,8	5	8,9
Еврейская авт. обл.	6,2	4,8	8,7
Чеченская Республика	2,7	4,6	8,7
Среднее по РФ	14,7	11,1	17,5

тельны для инвесторов наличием значительного финансового, трудового и интеллектуального потенциала. Последнее обусловлено тем, что в первых двух регионах имеются крупнейшие

высших учебных заведения и научные исследовательские центры (например, с 2010 г. в г. Москва активно реализуется проект «Сколково»), а в Московской области - крупнейший в Российской Федерации научно-технический комплекс. Самарская область активно внедряла инновации и развивала промышленность весь рассматриваемый период до мирового экономического кризиса 2008 г. (значительно и негативно повлиявшего на российскую экономику), далее произошел некоторый спад инвестиционной активности. Однако ранее осуществленные инвестиции составили базу для имеющегося хорошего уровня развития и выпуску инновационной продукции. Подобная стратегия развития региона присуща и Нижегородской области, которая также продолжает активно привлекать инвестиции и финансировать научные исследования, выпуская инновационную продукцию.

Ненецкий и Ханты-мансийский автономные округа имеют отрасль специализации нефте- и газо- добычу и переработку. Эти сферы производства являются ключевыми источниками дохода от их экспорта как самих регионов, так и страны в целом. Однако в ХМАО значительно финансируются технологические инновации, немного отстает ЯНАО.

Значительное инновационное развитие в 2010...2012 гг. проявили Сахалинская область и Республика Татарстан. Однако последний имел высокие задел и темпы развития и в начале рассматриваемого периода, а Сахалинская область получила значительное финансирование технологических инноваций, а далее и выпуск инновационной продукции и рост производительности труда в 2010-2012 гг. (показатели в этот период имеют растущий тренд).

Таким образом, регионы, обладающие наибольшей производительностью труда в 2010...2012 гг. имеют лидирующие позиции и в рейтинге инновационного развития за 2000...2012 гг., то есть имеется некоторая корреляция. Рейтинг также свидетельствует о том, развитие по интенсивному (инновационно-ориентированному) пути экономического роста способны реализовать регионы с уже имеющимся высоким уровнем развития, инвестиционно привлекательные, отраслевая специализация которых приносит очень высокие доходы (в России это – экспорт нефти и газа, продукции из них), а также активно осуществляющая финансирование исследований, разработок и особенно – технологических инноваций.

Нами также определены следующие обстоятельства развития российских регионов и страны в целом. Москва, обладая около 9 % от численности всего занятого населения России про-

изводит более 22 % от общего объема ВРП субъектов РФ. В то же время, 24 региона- субъекта России, имеющие в среднем за 2000...2012 гг. неудовлетворительное значение (менее 10%) по рейтингу располагают примерно 41 % от всего занятого населения страны, производят лишь примерно 25 % от общего объема валового продукта российских регионов.. Субъекты РФ со средним уровнем инновационного развития (от 11 до 20 %) – их 44 – располагали примерно 55 % всей численности занятого населения и производили около 57 % от общей суммы ВРП регионов России. Лидирующий по большинству рассмотренных нами параметров субъект РФ – г. Москва – имея крупнейший количественный и качественный задел практически по всем факторам экономического развития, снижает по рейтингу значения большинства других регионов, а также, на наш взгляд, их потенциал дальнейшего роста по инновационному пути как менее конкурентоспособных и менее привлекательных.

Выводы. Подтверждается необходимость скорейшего перехода страны и ее регионов на инновационный путь развития, способствующего интенсивному экономическому росту. Важнейшей проблемой, на наш взгляд, является продолжающееся уже десятилетия и не «исключаемое» отставание большинства регионов- субъектов от нефтедобывающих и нефтеэкспортирующих, а также «столичных» регионов страны. За счет внедрения инноваций каждый регион России может осуществить экономическое развитие. Это является потенциалом для выравнивания уровня социально-экономического развития регионов.

Безусловно, активное финансирование Правительством РФ инновационных проектов, разработок; начинающееся улучшение ситуации в науке, образовании; поддержка талантливой молодежи способствуют постепенному социально-экономическому развитию. Однако еще существует ряд факторов, которые сдерживают инновационную деятельность. Во-первых, это финансовые проблемы коммерческих компаний. Например, если все финансовые проблемы представить как 100 %, то их составляющие будут иметь следующие значения: недостаток собственных средств – 41 %, неприемлемое условие кредитования – 16 %, недостаток инвестиций – 12 %, иные причины – 31 %. Во-вторых, имеется низкий спрос на инновационные проекты со стороны государства и тем более со стороны коммерческих компаний. В России более 50% инноваций разрабатывают государственные научно-исследовательские учреждения, но государственные компании внедряют всего 1...5 %

отечественных НИОКР [14]. Это связано с проблемами во внедрении и освоении, с чем тем более не хотят сталкиваться коммерческие компании. Имеющийся уровень качества и интенсивности инновационной деятельности в России заметно уступает многим хорошо развитым и интенсивно развивающимся странам. Роль государства остается важнейшей в решении этой проблемы. Все это - серьезная угроза как для дальнейшего ее социально-экономического развития, так и для экономической безопасности Российской Федерации.

Рассмотренный и использованный в расчетах состав показателей инновационного развития можно, безусловно, считать комплексом наиболее важных индикаторов инновационно-ориентированного развития, потенциала интенсивного экономического роста в регионах Российской Федерации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Mishra V., Smyth R. Technological change and wages in China: Evidence from matched employer-employee data. // Review of Development Economics. 2014. 18 (1), PP. 123-138.
2. Пьянкова А.В., Дорохова Е.И. Инновационное развитие как фактор устойчивого роста экономики Германии // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. № 3. С. 94-99.
3. Stephens H., Partridge M., Faggian A., 2013. Innovation, entrepreneurship and economic growth in lagging regions. // Journal of Regional Science. 2011. Vol. 53, № 5. PP. 778-812
4. Klincewicz K., Miyazaki K. Sectoral Systems of innovation in Asia. The case of software research activities // International Journal of Technology Management. 2011. Vol. 53, № 2-4. PP. 161-189.
5. Andrew J.P., De Rocco E.S., Taylor A. The Innovation Imperative in Manufacturing: How the United States Can Restore Its Edge. - Boston: BCG, MI, NAM. 2009. - 28 p.
6. Кравцов С.А., Даливалов М.З. Тенденции развития венчурного бизнеса в России // Journal of Economic Regulation (Вопросы регулирования экономики). 2013. Том 4. №2. С. 94-99.
7. Зозуля Д.М. Инфраструктура инновационного бизнеса в России: проблемы и решения // Современные научные исследования. [Электронный ресурс] – Концепт. – 2013. – Вып.1. – ART 53223. – URL: <http://e-koncept.ru/article/596/> (дата обращения 27.12.2014).
8. Ахунов Р.Р. Система индикаторов, характеризующих регион как функциональную подсистему национальной экономики: Препринт. Уфа: РИО БашГУ, 2003. 60 с.
9. Янгиров А. В. Воспроизводственный потенциал в системе управления региональной экономикой : дис.... докт. экон. наук. Уфа, 2008. 389 с.
10. Юсупов К.Н. Стратегия управления воспроизводственным потенциалом Республики Башкортостан в системе национальной экономики / под общ. ред. К. Н. Юсупова. Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. 256 с.
11. Ишмуратова В.Г. Роль и место корпораций в сокращении бедности в условиях трансформационной экономики // Вестник Башкирского университета. 2014. Том 19. №2. С. 492-495.
12. Гусев А.Б. Формирование рейтингов инновационного развития регионов России // Наука. Инновации. Образование. 2009. №8. С. 158-173.
13. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2013: Стат. сб. / Росстат. - М., 2013. 990 с.
14. Токтамышева Ю.С., Мусаликина Д.Е. Оценка состояния и результативности инновационной деятельности в России и возможности дальнейшего развития // Nauka-rastudent.ru. 2014. № 11 [Электронный ресурс] –URL: <http://nauka-rastudent.ru/11/2096/>.

Кутищева Е.В., аспирант
Липецкий институт кооперации (филиал) БУКЭП

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА БАНКОВСКОЕ КРЕДИТОВАНИЕ В РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ)

lyna-8@mail.ru

В статье проводится исследование факторов, оказывающих влияние на развитие банковского кредитования в регионе. Методом экспертной оценки изучено влияние факторов на развитие банковского кредитования в Липецкой области. Выявлено, что наибольшее влияние на банковское кредитование оказывает стоимость кредита и низкая платежеспособность заемщиков.

Ключевые слова: банковские кредит; факторы, влияющие на развитие банковского кредитования; экспертная оценка.

Для управления экономикой региона и выработки стратегии эффективного его развития необходимо исследовать факторы, оказывающие на него влияние [7].

Банковское кредитование играет важную роль в эффективном развитии экономики региона.

Кредитные операции являются основными активными операциями российских банков, не являются исключением и кредитные организации Липецкой области, где кредитные вложения составляют значительную долю работающих активов банковского сектора (рис. 1) [1].

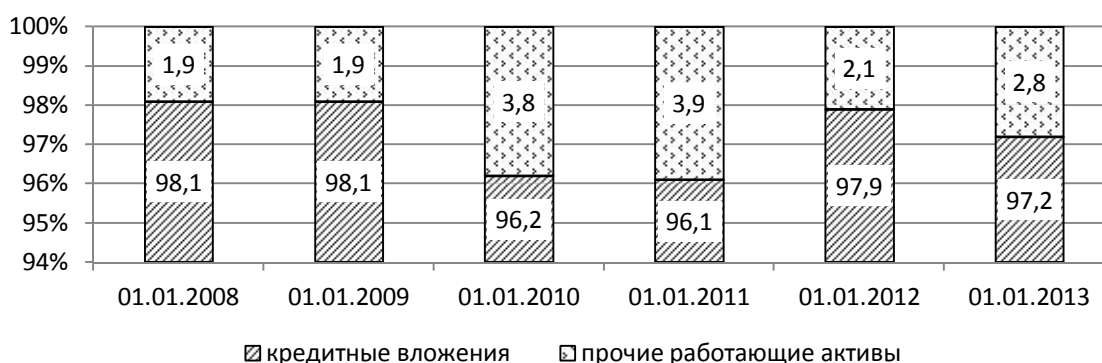


Рис. 1. Структура работающих активов банковского сектора Липецкой области в 2008...2012 гг., %

* Составлено автором по данным ЦБ РФ

Данные рисунка 1 наглядно свидетельствуют о том, что кредитные операции составляют основу активных операций банков в Липецкой области.

В этой связи изучение факторов, влияющих на развитие кредитования в данном регионе является актуальным.

Целью данного исследования является выявление факторов, оказывающих наибольшее и наименьшее влияние на банковское кредитование.

Исследованию факторов, влияющих на развитие банковского кредитования в научной литературе уделено значительное внимание, как иностранными [11...15], так и отечественными экономистами [3, 5, 6, 9, 10]. Кроме того, ряд авторов [4, 8] исследуют факторы и условия банковского кредитования на региональном уровне. Изучив и систематизировав имеющиеся мнения в научной литературе можем сделать вывод, что на развитие банковского кредитования оказывают влияние различные факторы, ко-

торые можно сгруппировать в две группы: внешние факторы и внутренние факторы.

Внешние факторы не зависят от деятельности банка, но оказывают существенное влияние на банк в целом и на кредитные операции в частности. К факторам данной группы можно отнести: состояние экономики, уровень развития финансового рынка, денежно-кредитную политику Центрального банка, состояние банковской системы и др.

Внутренние факторы – это факторы, которые полностью зависят от деятельности банка: деловая репутация банка, кредитная политика банка, качество обслуживания, уровень процентных ставок по кредитам, разнообразие предлагаемых кредитных продуктов и т.д.

В данной работе для исследования факторов, влияющих на развитие банковского кредитования в Липецкой области нами выбраны восемь факторов (табл. 1).

В качестве процедуры изучения влияния отобранных факторов нами выбрана экспертная

оценка, которая будет проведена в несколько этапов (рис. 2).

Таблица 1

Факторы, препятствующие развитию кредитования в Липецкой области, выбранные для исследования

№ п/п	Условное обозначение фактора	Фактор, препятствующий развитию кредитования в Липецкой области
1	f_1	Высокий уровень межбанковской конкуренции
2	f_2	Высокий уровень рисков
3	f_3	Низкий уровень платежеспособности заемщиков
4	f_4	Особенности политики головных банков (для филиалов)
5	f_5	Недостаточность эффективного маркетинга при продвижении кредитных продуктов
6	f_6	Отсутствие обеспечения по кредитам
7	f_7	Высокая стоимость кредитов
8	f_8	«Неудобные» условия кредитования

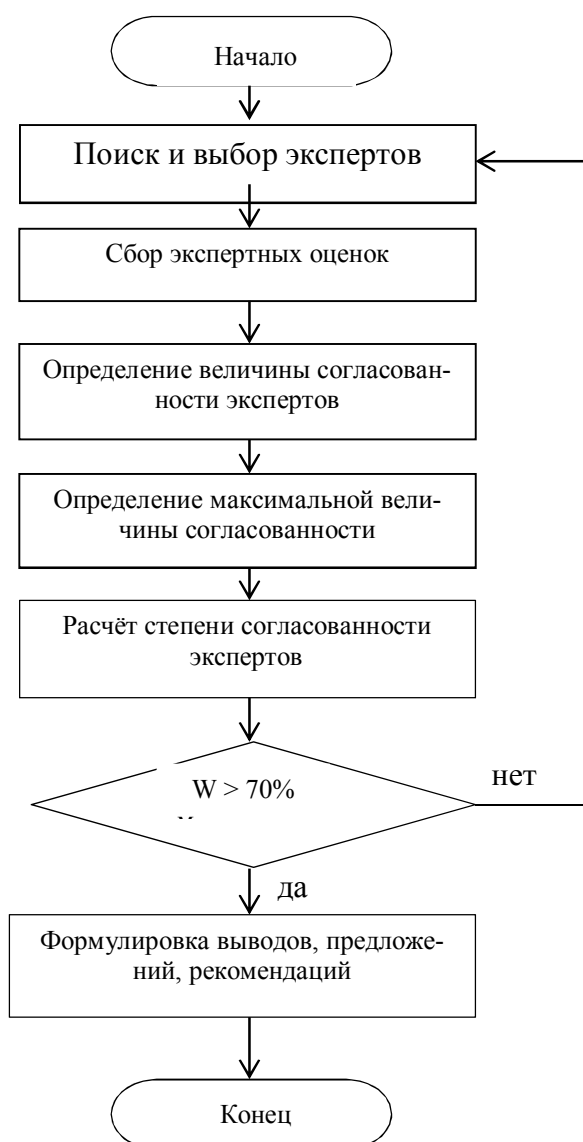


Рис. 2. Блок-схема алгоритма анализа экспертных оценок при изучении факторов, влияющих на развитие кредитования в регионе

Стоит отметить, что безусловными лидерами по объему привлеченных и размещенных ресурсов в регионе являются отделения ОАО «Сбербанк России» и ОАО «Липецкомбанк», на долю которых, в совокупности, приходится бо-

лее 70 % общего объема, как привлеченных, так и размещенных средств. Кроме них в число лидеров по объему размещенных ресурсов входит Липецкий региональный филиал ОАО «Россельхозбанк» [2].

Задача экспертов заключалась в том, чтобы выразить свое мнение по поводу влияния различных факторов на развитие кредитования в Липецкой области. Вопрос экспертам сформулирован был следующим образом: «Какие факторы, препятствуют развитию банковского кредитования в Липецкой области?».

Предложенные факторы необходимо было расставить по местам следующим образом: на первое место поставить фактор, который оказывает наибольшее влияние на развитие кредитования в области, на второе место следующий по значимости фактор и т.д. Шкала оценок была одинаковая для всех экспертов: необходимо было присвоить каждому фактору ранг от 1 до 8 в зависимости от места фактора, присвоенного экспертом. Так фактору, которому эксперт присвоит первое место необходимо было поставить 1, фактору, который эксперт поставил на второе место – 2 и т.д., фактору, оказавшемуся на последнем месте присваивается ранг 8.

При сборе экспертных оценок нами было опрошено 36 экспертов, для согласованности мнений экспертов нами использовался коэффициент конкордации:

$$w = \frac{12 S}{n^2(m^3 - m)}, \quad (1)$$

где S - сумма квадратов отклонений всех оценок рангов каждого объекта экспертизы от среднего значения; n - число экспертов; m - число объектов экспертизы.

В свою очередь S определяется по формуле:

$$S = n \sum (X - \bar{X})^2,$$

где X – сумма рангов каждого объекта экспертизы; \bar{X} – среднее значение рангов.

Результаты расчета суммы квадратов отклонений всех оценок рангов каждого объекта экспертизы от среднего значения представим в таблице 2.

Таблица 2

Расчет суммы квадратов отклонений всех оценок рангов каждого объекта экспертизы от среднего значения

Фактор	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
$f1$	106	-56	3136
$f2$	145	-17	289
$f3$	86	-76	5776
$f4$	223	61	3721
$f5$	261	99	9801
$f6$	242	80	6400
$f7$	66	-96	9216
$f8$	167	5	25
Всего	1296	-	38364

Определим коэффициент конкордации:

$$W = \frac{12 \times 38364}{36^2(8^3 - 8)} = 0,7048.$$

Коэффициент конкордации, равный 0,7048 свидетельствует о высокой согласованности экспертов, что позволяет нам делать выводы и предложения опираясь на проведенную оценку.

Кроме экспертов нами были опрошены 90 клиентов банков Липецкой области, которым был задан тот же вопрос и предложено присвоить ранги тем же факторам. Сводные результаты опроса клиентов и экспертов представим в табл. 3.

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что мнения экспертов и клиентов банков расходятся. Для более наглядного изучения позиций клиентов банков и экспертов изобразим графически средние ранги по исследуемым факторам (рис. 3).

Так как наиболее сильные факторы на этапе ранжирования получили наименьшие, в числовом выражении, ранги (1-ый, 2-ой), то и среднее значения ранга у них будет наименьшая. Следовательно, и на графике средних рангов, они бу-

дут представлены наименьшими по величине. Самые же высокие показатели будут наоборот указывать на наиболее слабые факторы.

Таблица 3

Средние ранги по изучаемым факторам

Фактор	Средний ранг, присвоенный экспертами	Средний ранг, присвоенный клиентами банков
$f1$	2,95	6,22
$f2$	4,03	3,84
$f3$	2,39	3,69
$f4$	6,19	5,63
$f5$	7,25	6,01
$f6$	6,72	4,67
$f7$	1,83	2,06
$f8$	4,64	3,88

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что фактором, оказывающим самое сильное влияние на развитие кредитования в регионе является – высокая стоимость кредитов, причем данное мнение разделяют как эксперты, так и клиенты банков. Также сильным фактором по мнению обеих сторон является низкий уровень платежеспособности заемщиков.

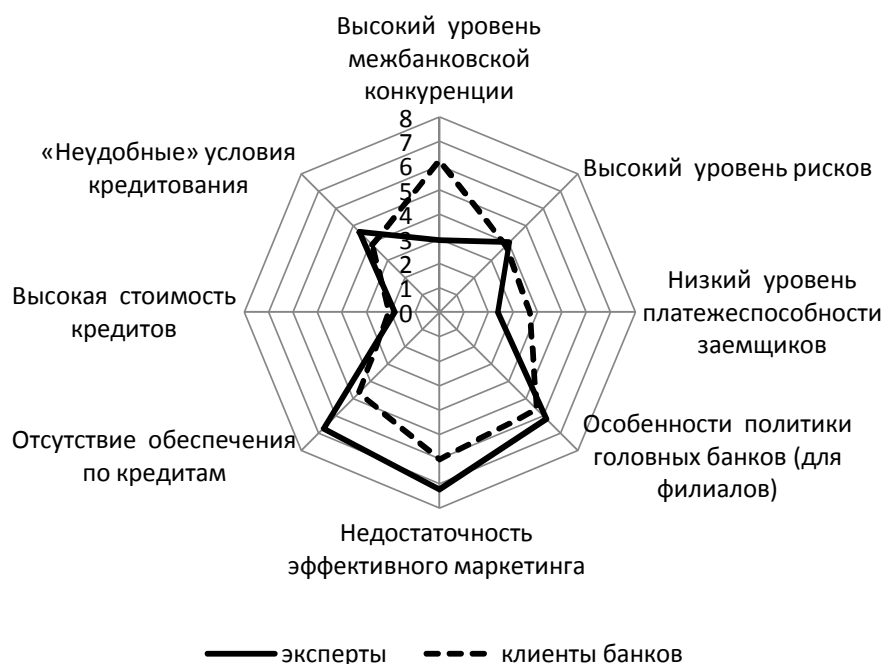


Рис. 3. Мнения экспертов и клиентов банков о факторах, влияющих на развитие кредитования в Липецкой области

Мнения по поводу фактора, оказывающего самое слабое влияние на развитие кредитование в регионе, разделились. Так клиенты банков считают, что на банковское кредитование в Липецкой области слабо влияет фактор «высокий уровень межбанковской конкуренции», тогда как эксперты относят данный фактор к числу факторов со значительным влиянием.

По мнению экспертов, самым слабым фактором является недостаточность маркетинга при продвижении кредитных продуктов, т.е. эксперты полагают, что маркетинг при кредитовании осуществляется на высоком уровне.

Почти единодушное мнение высказали обе опрашиваемые стороны по поводу того, что высокие риски сдерживают развитие кредитования в Липецкой области.

И эксперты, и клиенты банков считают, что на развитие кредитования в регионе достаточное влияние оказывают «неудобные» условия кредитования. Таким образом, имеющиеся условия предоставления и погашения кредитов в полной мере не устраивают ни сотрудников банков, ни его клиентов.

Стоит отметить, что по мнению обеих сторон фактор «отсутствие обеспечения по кредитам» оказывает слабое влияние на кредитные операции, т.е. клиенты предполагают, что имеют в наличии достаточно надежное и ликвидное обеспечение, под которое можно взять кредит в банке, а сотрудники банка с этим согласны.

Таким образом, «мешают» брать кредит клиентам высокая стоимость, низкая платежеспособность, «неудобные» условия кредито-

вания и высокий риска невозврата заемных средств.

По мнению экспертов, выдавать кредиты «мешают» те же факторы, действие которых усиливается с учетом межбанковской конкуренции.

Следовательно, для развития кредитования в Липецкой области необходимо снизить процентные ставки по кредитам и смягчить условия кредитования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антонова М.В., Кутищева Е.В. Тенденции развития банковского кредитования в Липецкой области// Вестник Белгородского университета кооперации экономики и права. 2013. № 4 (48). С. 340-347.
2. Антонова М.В., Кутищева Е.В. Тенденции развития банковского сектора в Липецкой области// Вестник Белгородского университета кооперации экономики и права. 2012. № 1 (41). С. 284-289.
3. Зеленский Ю. Б., Бирюкова Е. А. Использование результатов выборочных обследований Банка России для анализа регионального кредитного рынка // Деньги и кредит. 2012. № 4.
4. Никулина Е.В., Чистникова И.В. Антикризисное управление регионом // Сборник научных трудов Sworldпо материалам международной научно-практической конференции. 2013. Т. 31. № 2. С. 59-63.
5. Чистникова И.В., Антонова М.В. О проблемах инновационной политики государства // Вестник СевКавГТИ. 2012. № 12. С. 168-172.

Старикова М.С., канд. экон. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

НАПРАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТОВ ИНТЕГРАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОЙ СРЕДЕ

S_ms@bk.ru

В статье приведен анализ методических подходов к оценке эффективности интегративных взаимодействий промышленной корпорации. Критически осмыслены положительные и проблемные стороны различных подходов. Сделан вывод о важности управления средой взаимоотношений как факторе роста эффективности, а также о необходимости формирования системной методики оценки взаимодействия корпораций в сетевой среде.

Ключевые слова: промышленная корпорация, интеграция, сетевая экономика, экономическое взаимодействие.

Необходимо отметить, что проблематика эффективного управления различными объединениями занимает в аппарате экономической науки одно из основных мест, поскольку именно стабильность и результативность взаимоотношений между субъектами хозяйственной деятельности являются приоритетами любых экономических политик. В результате теоретического анализа проблем формирования и развития интеграционного взаимодействия промышленных корпораций был сделан вывод об увеличении числа сетевых межфирменных организаций. Между тем экономический феномен промышленной интеграции с учетом сетевизации не получил пока полного описания с точки зрения обоснования экономической эффективности. Потому целесообразно представить системный анализ методических основ оценки эффективности промышленной интеграции в корпоративной среде.

Потребность промышленных корпораций к интеграции, к созданию стратегических групп обусловлена стремлением повысить устойчивость, эффективность и адаптивность бизнесов к внешним трансформациям. Независимо от уровня, на котором происходит интеграция, она предполагает усиление взаимодействия и формирование более тесных и сложных взаимосвязей между субъектами. Отсюда возникает сложность оценки эффективности таких структур.

В современной экономике выстраиваются особые внешние связи, когда скорость взаимодействия увеличивается в разы, что открывает новые возможности расширения конкурентных преимуществ организаций, в том числе за счет виртуальной интеграции предприятий различных отраслей (стратегических альянсов). Если раньше принципы взаимодействия предприятий строились на позициях конкуренции (например, предприятию было выгоднее иметь нескольких конкурирующих между собой поставщиков), то в современной экономике они устанавливаются

на основе сотрудничества (целесообразнее иметь меньше поставщиков, но устанавливать с ними партнерские связи).

Современные условия функционирования корпораций меняют традиционный взгляд на эффективность как способность выдавать постоянные результаты в течение продолжительного периода времени и при выполнении множества разнообразных заданий [1]. Увеличивается число факторов эффективности, что, безусловно, трансформирует ее содержание. Общие тенденции касаются и сферы оценки межфирменных взаимодействий, в том числе касающихся промышленных корпораций.

Критическими факторами эффективности интеграции, взаимодействия бизнес-партнеров исследователи [2...10] считают:

- соответствие внутренней структурно-экономической и функциональной организации группы предприятий технологическому разнообразию производства и требованиям среды функционирования;

- глубокое внедрение в практику менеджмента принципов маркетинга взаимоотношений, которая развивается с конца 70-х гг. XX в. не только применительно к потребительским, но и к промышленным рынкам;

- межфирменную кооперацию, влекущую за собой согласованность целей и появление эффектов интеграции;

- снижение неопределенности во взаимоотношениях.

В различных источниках при оценке эффективности взаимодействия и интеграции акценты расставляются на разноплановых аспектах (взаимоотношениях партнеров, рациональности координации и достаточности контроля, оптимальности границ сети и пр.), что ставит задачи осмысления совокупности методик и их систематизации. Отметим, что разнообразие подходов к оценке эффективности объективно связано с различием предпосылок интеграции предприятий.

Ресурсный подход (Э. Пенроуз, Б. Вернерфельт, К. Прахалад и пр.) объясняет корпорацию и стратегическую группу предприятий как средоточение ресурсов и компетенций, которые являются основой конкурентных преимуществ, что порождает непрерывность изменений в организации. Предпосылкой интеграции, согласно данному подходу, является стремление объединить и скоординировать изолированные компетенции и ресурсы. Следовательно, эффективность взаимодействия определяется наличием синергии ресурсов, степенью скоординированности управления ими в рамках объединения. Фактором эффективности интеграции становится и степень рациональности размещения ограниченных ресурсов, от которой, в конечном счете, зависит соответствие цены, качества и ассортимента предложения структуре потребительского спроса.

В соответствии с теорией транзакционных издержек (Р. Коуз, Д. Норт, Дж. Коммонс и др.) достижение экономической эффективности интеграции есть задача минимизации издержек. При этом границы корпоративного образования, с точки зрения Р.Г. Пожидаева, определяются спецификой активов и рынков, сопряженных с конкретными сделками и издержками по их совершению, а должны оцениваться с точки зрения набора труднокопируемых ресурсов и прав собственности на них [11]. В этом контексте упомянем, что не все авторы соглашались с возможностью рассматривать фирму как систему контрактов, так как в этом случае размывается ее роль как носителя компетенций, что противоречит ресурсной и эволюционной теории фирмы [12].

Эволюционный подход (Г. Саймон, Р. Сайерт, Б. Верспаген и пр.) основан на том, что в процессе своего развития корпорации используют опыт других компаний отрасли, непрерывно обучаясь. Стремление к эффективности рассматривается некоторыми авторами как противоречащее идее эволюционного подхода [11]. Несмотря на это, эффективность в этом случае стоит оценивать с точки зрения адаптивности, с позиции соответствия новой эволюционной формы интеграции рыночной среде.

Подход, основанный на знаниях (Дж. Дози, С. Уинтер, Р. Нельсон и др.) трактует корпорацию как источник технологических и организационных знаний, как самообучающуюся на основе собственных знаний структуру. Признавая возможность экономии транзакционных издержек в краткосрочной перспективе, апологеты данного течения придают исключительное значение технологическим способностям и имплицитному пониманию рыночных тенденций, по-

этому интеграция рассматривается как форма реализации процесса обучения и передачи знаний и навыков в системе партнерств [12]. Поэтому эффективность взаимодействия может измеряться с точки зрения результативности и затратности процесса передачи знаний.

Сравнительный подход базируется на оценке эффективности деятельности организации при сравнении с аналогичными компаниями [13]. Проблема использования данного метода связана с определением того перечня параметров, которые являются характеристиками эффективности деятельности, а также с трудностями поиска конкурирующего предпринимательского объединения, которое является полным аналогом рассматриваемого.

Доходный подход предполагает нахождение двух показателей: стоимости будущего потока наличных денег и ставки дисконтирования [14]. Сложность оценки эффективности интеграции в данном случае заключается в точности предсказания будущей стоимости денежных потоков, а также в определении временного периода, в течение которого будет проявляться эффект от интеграции. Доходный метод основан на классическом подходе к оценке эффективности корпоративных реорганизаций, заключающемся в признании сделки эффективной, если в результате ее проведения увеличивается благосостояние акционеров. Рыночный подход сосредоточивается на анализе отклика рынка акций на интеграцию организаций [15], то есть сравнивается доходность акций до и после интеграции. Трудности использования данного метода связаны со слабой развитостью фондового рынка в России. Оценка эффективности интеграции с точки зрения потокового подхода должна разбиваться на оценку эффективности основного процесса (удовлетворенность сторон взаимодействия, соблюдение сроков) и вспомогательных, обслуживающих процессов. Качественные методы, выделяемые некоторыми авторами для целей оценки эффективности интеграции, предполагают использование PEST-анализа, SNW-анализа, SWOT-анализа, матрицы БКГ и прочих моделей.

Используя системный подход (учитывающий признаки новой системы, образуемой в результате интеграции), Г.Л. Багиев основывает оценку эффективности взаимодействия на измерении уровня кооперации, степени координации, стабильности, гибкости, маневренности, стабильности, неопределенности, инновационности, однородности взаимоотношений [16]. Действительно, эффективность интеграции основывается на управляемости возникающих бизнес-процессов, которая, в свою очередь, определяется интерпретируемостью и обзори-

мостью процедур, что накладывает ограничения на число связей и субъектов интеграции.

Многие исследователи справедливо отмечают, что при любом слиянии организаций происходит соединение и разных видов эффективностей внутри новой организационной структуры, в связи с чем возникает системный эффект, выражающийся в возрастании эффективности деятельности. Иными словами, представляется возможным говорить и о синергетическом подходе, в соответствии с которым целью создания системы взаимоотношений промышленной корпорации может служить создание дополнительного эффекта от сочетания ресурсов, знаний, компетенций. В данном подходе интегрируются все предыдущие предпосылки интегрирования усилий промышленной корпорации с партнерами. Показатели эффективности взаимоотношений могут выражаться в приросте ценностей. По мнению К. Харилло, синергетический эффект возникает, если в результате интеграции создается новая стоимость (повышается прибыльность) [17].

Одновременно не оспаривается методическая сложность оценки такого эффекта. Во-первых, он распределен во времени. Во-вторых, синергетический эффект является комплексной величиной. В-третьих, интеграционные процессы в промышленности характеризуются сложностью, многофакторностью и, как правило, противоречивостью целей развития предприятия, как количественной, так и качественной. Не оспаривается необходимость учета отрицательных эффектов синергии. Так, в результате вертикальной интеграции потеря эффективности происходит вследствие: 1) менее продуктивного выполнения функций по сравнению с поставщиком или дистрибьютором; 2) проявления эффекта переноса избыточных затрат (на создание чрезмерно благоприятных условий труда, на общественные нужды, на поддержание престижа), возникающих в результате прибыльной деятельности в базовых сферах, на новые направления бизнеса, появившиеся в результате интеграции; 3) несовпадения организационных культур интегрируемых сфер деятельности; 4) увеличения управленческого персонала, обеспечивающего координацию; 5) повышение операционных рисков как результат роста удельного веса постоянных расходов в структуре себестоимости (увеличение постоянных затрат связано с необходимостью технологической адаптации); 6) появления «внутренних монополий» - подразделений, не испытывающих давления со стороны конкурентов, а, следовательно, проявляющих признаки монопольного поведения, ориентирами которых является выполнение производ-

ственной нормы, а не эффективность и качество обслуживания; 7) трудностей организации обучения: основные источники инноваций и конструктивных изменений (поставщики и потребители) отдаляются от корпорации в результате вертикальной интеграции.

Отметим также, что в различных аспектах деятельности корпоративных объединений могут использоваться частные методики. Взаимоотношения, складывающиеся при осуществлении любой формы интеграции промышленной корпорации можно рассматривать как нематериальный актив, как ресурсы, поскольку управление ими предполагает возможность извлечения прибыли. Следовательно, актуальны подходы, измеряющие ценность взаимодействия как фактора роста эффективности. К таковым относятся методы оценки уровня доверия, приверженности и лояльности партнера, степени взаимной удовлетворенности результатами совместной деятельности, измерение абсолютного отклонения выгод взаимодействий от затрат, связанных с их построением и поддержанием, ABC-анализ продаж (для оценки вертикальных взаимодействий), отдача инвестиций в создание системы взаимодействия. В частности, Е.М. Скоробогатова предлагает модель роста прибыли, в которой эффектами последовательно выступают: 1) удовлетворенность взаимодействием; 2) доверие; 3) формирование лояльности; 4) образование аквизиторского потенциала (потенциал привлечения и удержания клиентов, обусловленный их высокой приверженностью) [18]. Отсюда можно выдвинуть еще один подход к оценке эффективности интеграции, который можно именовать отношенческим. Особенность отношенческих ресурсов в том, что они не являются собственностью ни одного участника сети. Таким образом, эффективность сетевых структур основана на взаимодействии в меновых сделках, концентрации, координации и перераспределении ресурсов, в том числе знаний и компетенций, на эволюции транзакционных издержек в отношенческие ресурсы.

Остановимся в связи с этим на том, что управление средой взаимоотношений (ее институциональными, инфраструктурными и прочими аспектами) в некоторых исследованиях выступает как фактор эффективности деятельности. В настоящее время традиционные рынки заменяются сетями взаимосвязанных фирм и других субъектов (правительственных, общественных, научно-исследовательских организаций). Промышленная корпорация, таким образом, взаимодействует с несколькими группами участников сети: партнерства с прямыми и конечными покупателями, посредниками, партнерство с пер-

выми, вторыми, третьими поставщиками, конкуренты и альянсы с ними, правительство, социальные агенты, научно-исследовательские организации [19]. Взаимоотношения с данными группами складываются на фоне активизации следующих факторов внешней среды: усложнение и частая смена технологий, электронизация коммуникации и сбыта, глобализация конкуренции, растущая взаимозависимость и связность. Эффективность взаимодействия с каждой группой определяется различными константами, поэтому требуется дифференцированный подход к формированию методик оценки. При этом в возникающей сети взаимодействий необходимо различать иерархические уровни управления. К. Меллер и А. Халинен [19] выдвинули четыре уровня управления сетью:

1. Уровень отрасли. Для понимания поведения контрагентов менеджмент корпорации должен иметь представление о всей сети релевантных контактов, возникающих в отрасли и определяющих ее функционирование. Описание отрасли с точки зрения теории сетей основывается на трех конструктивах: активных участников, ресурсах, видах деятельности. Поведение сети, сложившейся в отрасли и поведение отдельных компаний в высокой степени взаимосвязаны. Сеть является техно-социальной системой с заданными в пространстве и во времени границами.

2. Уровень корпорации. На данном уровне организация рассматривается как часть сети, определяются ее взаимоотношения с окружающей средой, оценивается степень влияния на нее технологических факторов, уровня конкуренции и имеющей место кооперации, рассматриваются способности компании формировать и изменять позицию в сети и ее потенциал трансформации сети. Фокусные компании могут воздействовать на сеть, вызывая технологические и экономические флуктуации.

3. Уровень портфеля взаимоотношений. Выделение блоков сетей взаимодействия с поставщиками и покупателями в рамках отдельных стратегических направлений деятельности корпорации позволяет выстроить дифференцированные подходы к повышению прибыльности интегративных связей.

4. Уровень двусторонних отношений предполагает исследование основных факторов, влияющих на конкретные контакты.

Независимо от того, на каком уровне осуществляется взаимодействие, его эффективность, выраженная в различных результатах, соответствующих поставленным целям, зависит от качества менеджмента внутри группы интегрирующихся субъектов. Эффективность ме-

неджмента интегрированных структур, согласно Дж. Ловензони и Ч. Баден-Фуллеру [20] зависит от стратегического центра, в роли которого выступает лидирующая компания партнерства, формирующая и развивающая его, создающая основную ценность, вырабатывающая правила и стратегии, занимающаяся стратегическим аутсорсингом и трансформацией компетенций партнеров для роста их эффективности. Сила сети определяется слабой компанией, входящей в партнерство, а эффективность менеджмента стратегического центра способностью: создать и поддерживать в актуальном состоянии видение бизнеса, принимаемого партнерами; развивать систему интеграции и поддержки партнеров; трансформировать и контролировать позиции бренда сети; формировать атмосферу доверия и взаимной ответственности; действенные механизмы привлечения и отбора партнеров.

Таким образом, в среде ускоряющихся экономических взаимодействий повышается значимость оценки эффективности интеграционных процессов, активизируемых промышленной корпорацией, на основе учета отношенческих ресурсов и отдачи от них. Сетевое представление рыночной среды обуславливает необходимость переосмысления подходов к формированию механизма управления интегративными взаимодействиями с акцентом на определение принципов взаимодействия, требования, предъявляемые лидирующей компанией партнерства, стратегические компетенции интегрируемых субъектов, проявляющиеся как эффект синергии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Друкер П.Ф., Макьярелло Дж.А. Менеджмент; Пер. с англ. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2010. 704 с.
2. Куш С.П., Афанасьев А.А. Маркетинговые аспекты развития межфирменных сетей: российский опыт // Российский журнал менеджмента 2004. № 1. С. 33-52.
3. Дорошенко Ю.А., Бухонова С.М., Сомина И.В., Климашевский К.А. Исследование синергетического эффекта в сфере инвестиционно-инновационной деятельности предприятий промышленности строительных материалов // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 12. С. 33-36.
4. Дорошенко Ю.А., Логачев К.И., Антипов Е.А. Совершенствование управления стратегическим развитием промышленного холдинга // Белгородский экономический вестник. 2011. № 4 (64). С. 3-8.

5. Куприянов С.В., Стрябова Е.А. Место кластера в системе хозяйственного планирования // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 3-2. С. 330-334.
6. Рудычев А.А., Мясоедов Р.А., Малыхина В.С. Ключевые показатели эффективности // *Белгородский экономический вестник*. 2011. № 4 (64). С. 20-26.
7. Слабинская И.А., Стрябова Е.А. Кластерная политика и перспективы инновационного развития российских регионов // *Экономика и управление: проблемы и решения*. 2013. № 7 (19). С. 28-34.
8. Чижова Е.Н., Решетило В.П. Экономическая синергетика о соотношении порядка и хаоса // *Белгородский экономический вестник*. 2009. № 2 (54). С. 51-58.
9. Щетинина Е.Д., Кочина С.К. Корпоративная стратегическая диагностика и ее развитие с учетом современных социально-экономических условий // *Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права*. 2013. № 2 (46). С. 155-158.
10. Щетинина Е.Д., Шатохина Е.А. Стратегические альянсы как инновационное конкурентное преимущество компании // *Белгородский экономический вестник*. 2013. № 1 (69). С. 45-48.
11. Пожидаев Р. Г. Современные сетевые организации: теоретические основания экономической эффективности и уникальных конкурентных преимуществ // *Вестник Воронежского государственного университета*. Серия: Экономика и управление. 2009. № 2. С. 5-14.
12. Hagedoorn J., Duysters G., (2002) Learning in dynamic inter-firm networks :The efficiency of multiple contacts // *Organization Science*. Vol. 23(4). Pp. 525-548.
13. Третьяк О. А. Сетевые формы межфирменной кооперации / О. А. Третьяк, М. Н. Румянцева // *Российский журнал менеджмента*. 2003. № 2. С. 25-50.
14. Лысенко Д. В. Анализ эффективности слияний и поглощений // *Аудит и финансовый анализ*. 2008. № 4. С. 237-254.
15. Дегтярева И. В., Латыпова С. И. Оценка эффективности сделок по слияниям и поглощениям [Электронный ресурс] // Информационно-аналитическая группа «M&A online». 2011. URL: <http://www.maonline.ru>. Дата обращения. 15.12.14.
16. Багиев Г.Л. Концептуальные основы формирования маркетинга взаимодействия в условиях развития рыночных сетей // *Проблемы современной экономики*. 2009. № 4. С. 271-275.
17. Харилло К.Х. Стратегическая логика: Логическая основа решения стратегических проблем бизнеса / Пер. с англ. О.Б. Максимовой. Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс. 2005. 304 с.
18. Скоробогатова Е. М. Факторы эффективности взаимодействия предприятия-поставщика с клиентами на рынке средств охраны и безопасности // *Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов*. 2009. № 4. С. 155а-158.
19. Möller K., Halinen A., (1999). Business relationships and networks: Managerial challenge of the network era // *Industrial Marketing Management*. Vol. 25(5). Pp. 413-427.
20. Lovenzoni G., Baden-Fuller Ch., (1995). Creating a Strategic Center to Manage a Web of Partners // *California Management Review*. Vol. 37 (3). Pp. 146-161.

Головенко А.Г., канд. пед. наук, доц.

Баркин Д.Е., канд. экон. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
(Губкинский филиал)ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЗАТРАТ ОТ ДОХОДОВ
НАСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Golovenko40@mail.ru

В статье приведен анализ потребительских затрат от доходов населения Белгородской области на основные товары с применением кривой Энгеля. Определены параметры кривой Энгеля на основные товары и установлены закономерности взаимосвязи. Основой исследования послужили статистические данные потребленных товаров и доходы населения за 2000-2010 гг.

Ключевые слова: потребительские затраты, доход на душу населения, прожиточный минимум, кривая Энгеля, коэффициент эластичности, уравнение регрессии, жизненный уровень населения.

Введение. Переход нашей страны на рыночные условия в его начальном периоде породил много проблем, которые пришлось решать нашему обществу. Одной из главных проблем стало снижение жизненного уровня основной массы населения. Определение уровня жизни населения основано на оценке количества и качества потребляемых жизненных благ (материальных и духовных).

За период с начала перестройки в стране произошли большие изменения. Возникает вопрос: а как изменился жизненный уровень нашего населения? Какова тенденция его изменения?

Чтобы дать ответ на этот вопрос мы взяли за основу статистические данные изменения доходов и расходов населения Белгородской области за 2000...2010 годы.

Методология. В нашем исследовании был использован подход немецкого статистика Э. Энгеля, который в 1857 году на основе анализа семейных расходов сформулировал закономерность – с ростом дохода доля расходов на продовольствие уменьшается, а на непродовольственные товары увеличивается. При этом в абсолютном выражении объем затрат на оба вида товара при увеличении дохода будет расти [3].

Уравнение Энгеля имеет вид:

$$\hat{y} = b_0 - \frac{b_1}{x} \quad (1)$$

где: y – объем потребительских затрат на товар (руб); x – величина дохода (руб).

Параметр b_0 характеризует предел потребительских затрат на данный вид товара при неограниченном увеличении дохода. Величина

$x = \frac{b_1}{b_0}$ характеризует минимальный уровень

дохода при котором данный вид товара будет приобретаться.

Графически кривая Энгеля изображена на рис. 1.

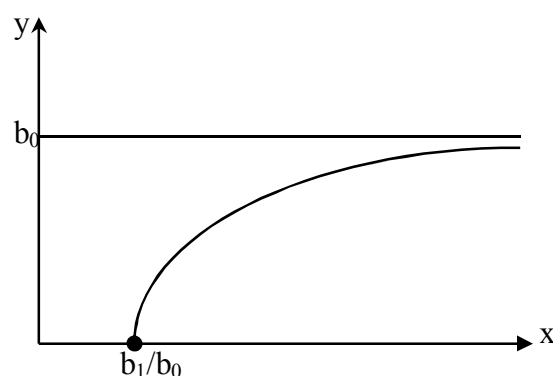


Рис. 1. Кривая Энгеля

Основная часть. Для анализа использовались статистические данные потребленных основных товаров населением Белгородской области за период 2000-2010 г.г. [1, 2].

Ниже приведена переработанная таблица 1 потребления основных товаров [1, 2].

Для определения параметров уравнение кривой Энгеля приводим к линейному виду подстановкой $z = \frac{1}{x}$.

$$\hat{y} = b_0 + b_1 z \quad (2)$$

Используя пакет прикладных программ «Excel», статистическую функцию «Регрессия» и статистические данные по каждому виду товара, находим неизвестные параметры b_0 и b_1 . Для каждого вида товара предварительно была составлена таблица с исходными данными для ввода в компьютер. Образец таблицы приведен для товара «Хлеб и хлебные изделия» (табл. 2). Проверка на адекватность полученных уравнений осуществлялась по критерию Фишера [4]. Расчетное значение критерия ($F_{\text{расч}}=11,329$) для хлеба и хлебных изделий определялось по ста-

тистической функции «Регрессия». Табличное значение критерия определялось по таблице распределения Фишера[4] при числе степеней свободы $K_1 = m = 2$, $K_2 = n - m - 1 = 11 - 2 - 1 = 8$

и доверительной вероятности $P = 0,95 - F_{\text{табл}} = 4,6$. Где: m – число параметров кривой Энгеля; n – общее число наблюдений.

Таблица 1

**Месячные потребительские затраты на основные виды продовольственных товаров
(на душу населения, руб)**

Вид товара \ Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Хлеб и хлебные продукты	187,73	212,8	193,43	208,41	279,3	251,8	304,17	304,18	349,64	532,09	512,3
Картофель	4,86	5,7	6,6	10,4	6,57	4	5,34	13,98	18,3	20,5	10,9
Мясо и мясные продукты	203,91	281,2	342,93	341,28	417,33	440,06	512,3	615,37	880,5	1084,7	1177,2
Молоко и молочные продукты	97,11	144,4	162,72	166,73	210,3	208,03	250,81	356,03	449,4	491,2	521,2
Яйцо	21,04	24,7	21,95	26,05	36,15	28,0	32,02	32,02	55,0	61,4	65,4
Масло растительное	17,8	22,8	35,18	26,05	29,55	28,0	26,68	41,96	64,2	61,3	98,1
Фрукты и ягоды	33,83	41,8	46,18	44,29	62,43	68,01	106,73	125,88	183,4	214,9	250,7
Овощи и бахчевые	24,28	36,1	41,78	41,68	62,43	64,01	85,38	125,88	137,6	194,4	207,1
Рыба и рыбные продукты	55,03	72,2	81,36	83,37	98,58	100,02	122,73	167,83	201,79	266,1	250,7
Сахар	139,18	117,8	98,95	104,21	101,87	100,02	149,42	125,88	146,8	194,4	207,1
Чай, кофе, безалкогольные напитки	45,32	66,5	69,97	70,34	85,43	92,01	117,4	146,85	238,4	225,1	250,7
Табачные изделия	24,28	28,5	32,98	39,08	52,58	44,01	80,04	97,6	100,9	112,6	98,1
Алкогольные напитки	37,23	55,1	50,56	54,71	65,72	56,01	74,71	118,88	146,8	153,49	174,4
Предметы личной гигиены, медицинские товары	30,74	68,4	76,96	92,24	115,01	156,02	229,46	293,67	385,2	429,8	456,1

Сравнивая расчетное и табличное значения критерия, делаем заключение об адекватности уравнения регрессии. Если $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$, то урав-

нение регрессии адекватно опытным данным. В противном случае неадекватно.

Таблица 2

**Исходные данные для определения параметров кривой Энгеля для продукта
«Хлеб и хлебные изделия»**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Потребительские затраты на товар (месячные душевые) Y , руб	187,73	212,8	193,43	208,41	279,3	251,8	304,17	304,18	349,64	532,09	512,3
Среднедушевые доходы (месячные) X , руб	1554,5	2121,4	2762,3	3357,4	4069,4	5276,4	7084,8	9403,6	12539,6	14116,6	16621,3
$z = \frac{1}{x}$	$6,43294 \cdot 10^{-4}$	$4,71387 \cdot 10^{-4}$	$3,62917 \cdot 10^{-4}$	$2,9785 \cdot 10^{-4}$	$2,45706 \cdot 10^{-4}$	$1,89523 \cdot 10^{-4}$	$1,41147 \cdot 10^{-4}$	$1,06342 \cdot 10^{-4}$	$7,9747 \cdot 10^{-5}$	$7,1 \cdot 10^{-5}$	$6 \cdot 10^{-5}$

Результаты расчетов для основных видов товаров приведены в таблице 3.

Таблица 3

Кривая Энгеля для основных видов продовольственных товаров

П/п	Вид товара	Кривая Энгеля	b_0	$\frac{b_1}{b_0}$	$F_{расч}$	$F_{табл}$	Адекватность
1.	Хлеб и хлебные продукты	$\hat{y} = 419,17 - \frac{478013}{x}$	419,17	1140,3	11,32	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
2.	Молоко и молочные продукты	$\hat{y} = 441,6 - \frac{672054}{x}$	441,6	1521,9	21,1	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
3.	Мясо и мясные продукты	$\hat{y} = 914,02 - \frac{1410487}{x}$	914,02	1543,2	15,84	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
4.	Рыба и рыбные продукты	$\hat{y} = 213,35 - \frac{317514}{x}$	213,35	1488,2	16,6	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
5.	Картофель	$\hat{y} = 14,23 - \frac{18511}{x}$	14,23	1300,8	5,4	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
6.	Овощи и бахчевые	$\hat{y} = 159,7 - \frac{276450}{x}$	159,7	1731	16,6	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
7.	Фрукты и ягоды	$\hat{y} = 184,7 - \frac{320509}{x}$	184,7	1735,3	14,06	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
8.	Масло растительное	$\hat{y} = 62,19 - \frac{87263}{x}$	62,19	1403,2	7,6	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
9.	Яйцо	$\hat{y} = 52,02 - \frac{63266}{x}$	52,02	1216,2	10,5	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
10.	Сахар	$\hat{y} = 157,03 - \frac{90749}{x}$	157,03	577,9	2,33	4,46	$F_{расч} < F_{табл}$ неадекватна
11.	Чай, кофе, безалкогольные напитки	$\hat{y} = 206,9 - \frac{325105}{x}$	206,9	1571,3	16,33	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
12.	Алкогольные напитки	$\hat{y} = 139,4 - \frac{204712}{x}$	139,4	1468,5	14,3	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
13.	Табачные изделия	$\hat{y} = 102,4 - \frac{156125}{x}$	102,4	1524,7	28,9	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна
14.	Предметы личной гигиены	$\hat{y} = 383,3 - \frac{706737}{x}$	383,3	1843,8	23,6	4,46	$F_{расч} > F_{табл}$ адекватна

Составленные уравнения кривой Энгеля адекватны опытным данным по критерию Фишера, за исключением товара «Сахар». В целом все продовольственные товары подчиняются закономерности кривой Энгеля.

Для всех товаров существует предельное потребление при неограниченном увеличении дохода – b_0 и минимальная величина дохода, при которой данный товар будет приобретаться – $\frac{b_1}{b_0}$. Эти величины имеют обобщающий характер, представляют собой средние величины за весь отчетный год и имеют вполне реальный смысл.

Статистические данные по доходам и потреблению товаров не корректировались на коэффициент инфляции, так как такая одновре-

менная корректировка доходов и расходов не изменит характер кривой Энгеля.

Используя полученные уравнения кривой Энгеля, нами были определены потребительские затраты на основные виды продовольственных товаров при месячном доходе в размере прожиточного минимума – 4559 руб. (2010 г.). Результаты расчетов приведены в таблице 4. При этом наибольшие месячные потребительские расходы составили: на мясо – 604,6 руб., хлеб – 314,15 руб., молоко – 294,18 руб. Недостаточно представлены: рыба – 143,7 руб., фрукты и ягоды – 114,4 руб., овощи и бахчевые – 99,06 руб. В то же время затраты на алкогольные напитки и табачные изделия составили всего соответственно 94,5 руб. и 68,15 руб.

В целом потребительские затраты на продовольственные товары при месячном прожиточном

точном минимуме составил 2251,8 руб.

Таблица 4

Затраты на продовольственные товары и коэффициенты эластичности при величине прожиточного минимума 4559 руб

П/п	Вид товара	Потребительские затраты, руб/месяц	Коэффициент эластичности
1.	Хлеб и хлебные продукты	314,15	0,103
2.	Молоко и молочные продукты	294,18	0,05
3.	Мясо и мясные продукты	604,6	0,51
4.	Рыба и рыбные продукты	143,7	0,485
5.	Картофель	10,17	0,399
6.	Овощи и бахчевые	99,06	0,61
7.	Фрукты и ягоды	114,4	0,81
8.	Масло растительное	43,05	0,44
9.	Яйцо	38,14	0,36
10.	Чай, кофе, безалкогольные напитки	135,6	0,53
11.	Алкогольные напитки	94,5	0,475
12.	Табачные изделия	68,15	0,05
13.	Предметы личной гигиены	155,02	0,68
Итого		2251,8	

В целом потребительские затраты на продовольственные товары, рассчитанные по полученным уравнениям Энгеля при месячном прожиточном минимуме 4559 руб. составили 2251,8 руб. или 49,4 % прожиточного минимума.

Доля же потребительских затрат на продовольственные товары при фактических доходах населения снизилась с 52 % в 2000 г. до 33,1 % в 2010г., а доля непродовольственных товаров возросла за этот период с 28 % до 33,1 %.

Важную роль в анализе изменений потребительских затрат при небольших изменениях дохода играют коэффициенты эластичности. Коэффициент эластичности показывает насколько процентов изменяются потребительские затраты при изменении доходов на 1 %. Он вычисляется по формуле:

$$\dot{Y}_i = (\hat{y}_i)' \cdot \frac{x}{y_i} \quad (3)$$

$$\dot{Y}_i = (\hat{y}_i)' \cdot \frac{x}{y_i} = \frac{b_1}{x^2} \cdot \frac{x}{(b_0 - \frac{b_1}{x})} = \frac{b_1}{x(b_0 - \frac{b_1}{x})} = \frac{b_1}{b_0 x - b_1} \quad (6)$$

Определим характер изменений функции коэффициента эластичности для кривой Энгеля:

$$\mathcal{E}_i' = \left(\frac{b_1}{b_0 \cdot x - b_1} \right)' = - \frac{b_1 \cdot b_0}{(b_0 x - b_1)^2} \quad (7)$$

Так как $b_1 > 0$ и $b_0 > 0$, то $\mathcal{E}_i' < 0$, что свидетельствует о монотонном убывающем характере

где \mathcal{E}_i – коэффициент эластичности для i – товара. (группы товаров) по доходу x ; y_i – потребительские затраты на i – товар, являющиеся функцией дохода.

$$\hat{y}_i = b_0 - \frac{b_1}{x} \quad (4)$$

$$\hat{y}_i' = \frac{b_1}{x^2} \quad (5)$$

Коэффициенты эластичности потребительских затрат от дохода различных по величине для разных товаров, вплоть до отрицательных величин. Принято выделять три основные группы товаров в зависимости от коэффициента эластичности:

- товары с малой эластичностью ($0 < \mathcal{E}_i < 1$);
- товары со средней эластичностью (\mathcal{E}_i близок к 1);
- товары с высокой эластичностью. ($\mathcal{E}_i > 1$)

Коэффициент эластичности для кривой Энгеля представляется в виде:

изменения коэффициента эластичности потребительских затрат от дохода.

Вычисленные коэффициенты эластичности при величине дохода $x = 4559$ руб. (прожиточный месячный минимум) представлены в таблице 4.

Анализ вычисленных коэффициентов эластичности для различных видов продоволь-

ственных товаров показывает, что они относятся к товарам с малой эластичностью ($0 < \varepsilon_i < 1$), а для хлеба и молока, табачных изделий изменение дохода на 1% вызывает минимальное изменение потребительских затрат на эти товары. Можно считать, что спрос на эти товары почти удовлетворен полностью. Коэффициенты эластичности соответственно равны: хлеб $\varepsilon = 0,103$, молоко $\varepsilon = 0,05$, табачные изделия $\varepsilon = 0,05$. Для остальных видов товаров коэффициент эластичности изменяется в интервале 0,4-0,68, что говорит о ненасыщенном спросе.

Выводы. Проведенные исследования позволяют сделать выводы:

1. По статистическим данным потребительских расходов населения Белгородской области подтверждается закономерность, выявленная Э. Энгелем: с ростом дохода доля потребительских затрат на продовольственные товары снижается, а на непродовольственные увеличивается. Так, за период 2000...2010 г. доля продовольственных товаров в общем объеме потребления снизилась с 52 % до 33,1 %, в то же время доля непродовольственных товаров возросла с 28,0 % до 33,1 %. Все это свидетельствует о росте жизненного уровня населения Белгородской области за этот период.

2. Для каждого вида товара по параметрам кривой Энгеля существуют минимальный доход ($\frac{b_1}{b_0}$), при котором данный товар будет приобре-

таться и предел роста потребительских затрат на товар (b_0) при неограниченном росте дохода.

3. Потребительские затраты на продовольственные товары для дохода в размере месячного прожиточного минимума (4559 руб. для 2010 г.) составили 2251,8 руб., что представляет 49,4 % общих доходов.

4. Уравнение кривой Энгеля позволяет определить уровень потребления по основным видам продовольственных товаров при заданной величине дохода и может применяться для анализа потребительских затрат населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белгородская область в цифрах 2009. Белгород. 290 с.
2. Белгородская область в цифрах 2011, - Белгород. 292 с.
3. Эконометрика. Под редакцией члена-корреспондента РАН И.И. Елисеевой. М., «Финансы и кредит», 2005. 575 с.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М., Высшая школа, 2003. 479 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Аверкова О.А., канд. техн. наук, доц.,
Канар А.Э., аспирант,
Толмачева Е.И., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

О ВОЗДУШНОМ ЭКРАНИРОВАНИИ МЕСТНОГО ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОТСОСА-РАСТРУБА В НЕОГРАНИЧЕННОМ ПРОСТРАНСТВЕ*

olga_19572004@mail.ru

Основной задачей местной вытяжной вентиляции является локализация пылегазовых выбросов. Снижение производительности систем вентиляции при сохранении локализирующих свойств позволяет снизить мощность тягодутьевых средств, что важно с точки зрения энергосбережения. В статье рассматривается возможность повышения дальнобойности всасывающего факела местного вентиляционного отсоса-раструба в неограниченном пространстве за счет воздушно-струйного экранирования. С помощью вычислительного эксперимента, проведенного по разработанной компьютерной программе, показано, что увеличить дальнобойность возможно в несколько десятков раз.

Ключевые слова: местный вентиляционный отсос, воздушно-струйное экранирование, метод дискретных вихревых колец.

Введение. Одним из путей повышения эффективности систем вытяжной вентиляции является повышение дальнобойности (дальности действия) местных вентиляционных отсосов [1, 2]. Достичь этого можно за счет воздушно-струйного экранирования [3] – использования приточных струй. В работе [4] было использовано воздушно-струйное экранирование местного вентиляционного отсоса - раструба над непроницаемой плоскостью и сделан вывод, что повышения дальнобойности вытяжного устройства можно достичь использованием кольцевой струи натекающей на непроницаемую плоскость.

Целью данной работы является установление возможности воздушно-струйного экранирования для повышения дальнобойности местного вентиляционного отсоса-раструба, расположенного в неограниченном пространстве.

Постановка задачи и основные расчетные соотношения

Рассмотрим круглый местный вентиляционный отсос-раструб в неограниченном пространстве (рис. 1). Из раструба по его периметру истекает кольцевая струя со скоростью v_p . Необходимо выяснить, возможно ли повысить скорость в точке $M(x, y)$ за счет использования кольцевой струи

и при каких значениях v_p / v_0 этого можно достичь.

Будем считать среду идеальной несжимаемой. Вихревые образования, которые неизбежно должны образоваться при истечении струи, учитываются с помощью дискретных вихревых колец [5...10] срывающихся с кромок кольцевого приточного отверстия.

Математическая постановка задачи состоит в решении уравнения Лапласа для потенциальной функции φ : $\Delta\varphi = 0$, при заданных значениях граничной нормальной составляющей скорости

сти $\left. \frac{\partial\varphi}{\partial n} \right|_S = v_n(x) - U_n$, где x – точка границы S .

Функция U_n выражает влияние свободных вихрей, находящихся на свободной поверхности тока, положение которой заранее неизвестно.

Данное уравнение сводится к граничному сингулярному интегральному уравнению [11, 12]:

$$\int_S G(x, \xi) \omega(\xi) d\sigma(\xi) = v_n(x) - \mu \int_\sigma G(x, \xi) d\sigma(\xi),$$

где $\omega(\xi)$ – плотность циркуляции присоединенного вихревого слоя; $\mu = const$ – плотность циркуляции свободного вихревого слоя, непрерывно размещенного на поверхности σ , образующейся 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 $\mathbf{n} = \{n_1, n_2\}$, вызываемой вихрем единичной циркуляции, расположенного в точке $\xi(\xi_1, \xi_2)$.

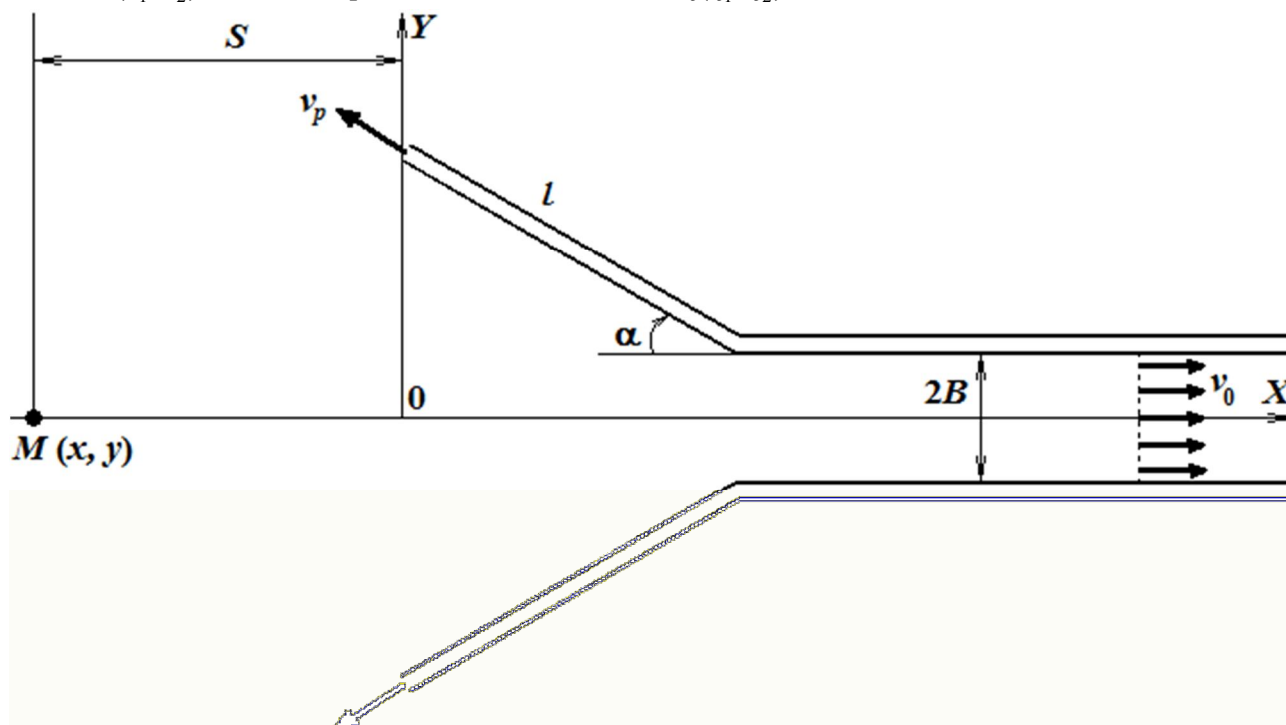


Рис. 1. К постановке задачи

Для осесимметричной задачи в цилиндрической системе координат:

$$\begin{cases} G(x, \xi) = \frac{(A_1 b + A_2 a)}{b} \cdot \frac{4}{(a-b)\sqrt{a+b}} E(t) - \frac{A_2}{b} \cdot \frac{4}{\sqrt{a+b}} F(t) & \text{при } b \neq 0, \\ G(x, \xi) = \frac{\xi_2^2 \cdot n_1}{2a\sqrt{a}} & \text{при } b = 0, \end{cases} \quad (1)$$

$$2x_2\xi_2 = b > 0, \quad a = (x_1 - \xi_1)^2 + \xi_2^2 + x_2^2 > 0, \quad A_1 = \frac{\xi_2^2 n_1}{4\pi}, \quad A_2 = \frac{\xi_2}{4\pi} [(x_1 - \xi_1)n_2 - x_2 n_1],$$

$$F(t) = \int_0^{\pi/2} \frac{d\theta}{\sqrt{1-t^2 \sin^2 \theta}}, \quad E(t) = \int_0^{\pi/2} \sqrt{1-t^2 \sin^2 \theta} d\theta, \quad t = \frac{2b}{a+b}.$$

Вихревой слой, моделирующий поверхность трубы, заменялся бесконечно тонкими вихревыми кольцами постоянной интенсивности $\Gamma(\xi^k)$, $k = \overline{1, N}$. Между присоединенными вихрями располагались контрольные точки. Пусть $\xi^k(\xi_1, \xi_2)$ – точка расположения k -го присоединенного вихря; $x^p(x_1, x_2)$ – p -я контрольная точка. Тогда скорость в точке x^p вдоль единичного направления \mathbf{n} , индуцированная вихрем $\Gamma(\xi^k)$, расположенным в точке ξ^k , определится из выражения $v_n(x^p) = G(x^p, \xi^k) \Gamma(\xi^k)$. В каждый расчет-

ный момент времени с шагом Δt с кромок приточного кольцевого отверстия происходит сход двух вихревых колец.

Система уравнений для расчета неизвестных циркуляций присоединенных вихрей в момент времени $t = m\Delta t$ с использованием условия безциркуляционного течения имеет вид:

$$\begin{cases} v_n^p = \sum_{k=1}^n \Gamma^k G^{pk} + \sum_{z=1}^2 \sum_{\tau=1}^m G_z^{p\tau} \gamma_z^\tau, \\ \sum_{k=1}^n \Gamma^k + \sum_{z=1}^2 \sum_{\tau=1}^m \gamma_z^\tau = 0, \end{cases}$$

где $v_n^p = v_n(x^p)$; $\Gamma^k = \Gamma(\xi^k)$; $G^{pk} = G(x^p, \xi^k)$; $G^{p\tau} = G(x^p, \xi^\tau)$; γ^τ – циркуляция свободного

вихря, сошедшего с z -й острой кромки в момент времени τ и расположенного в точке ζ_z^τ ; $G_z^{p\tau}$ – функция влияния на p -ю расчетную точку вихря γ_z^τ и G^{pk} определяется по формуле (1). Система получается разрешимой из-за условия безциркуляционного течения. В начальный момент она имеет вид:

$$\begin{cases} \Gamma^1 G^{11} + \dots + \Gamma^{n-1} G^{1,n-1} + \Gamma^n \cdot 0 = v_n^1, \\ \dots \\ \Gamma^{N-1} G^{N-1,1} + \dots + \Gamma^{N-1} G^{N-1,N-1} + \Gamma^{N-1} \cdot 0 = v_n^{N-1}, \\ \Gamma^1 + \Gamma^2 + \dots + \Gamma^{N-1} + \Gamma^N = 0. \end{cases}$$

Таким образом, данная система эквивалентна отбрасыванию вихря с нулевым радиусом и отбрасыванию условия безциркуляционного течения. В каждый расчетный момент времени решается система уравнений для определения неизвестных интенсивностей присоединенных вихрей; определяются новые

положения свободных вихрей с использованием формул $x' = x + v_x \Delta t$, $y' = y + v_y \Delta t$ и производится шаг по времени. При достижении свободными вихрями активного сечения они удаляются из рассмотрения. Поскольку найденное поле скоростей пульсирует во времени (рис.2), то производилось усреднение величин скорости на значительном промежутке времени.

Результаты расчета и их обсуждение

Расчеты производились при $B = 0,15$ м; толщина стенок (толщина струи) $0,02$ м; шаг во времени $0,005$ с; шаг дискретности (расстояние между ближайшими присоединенным вихрем и контрольной точкой) $0,01$ м; $v_0 = 1$ м/с. Рассматривались отсосы-раструбы при $\alpha = 0^\circ, 18^\circ, 36^\circ, \dots, 90^\circ$ и $l/B = 1, 2, 3$. Скорость истечения струи v_p/v_0 задавалось $0, 1, 2, \dots, 10$.

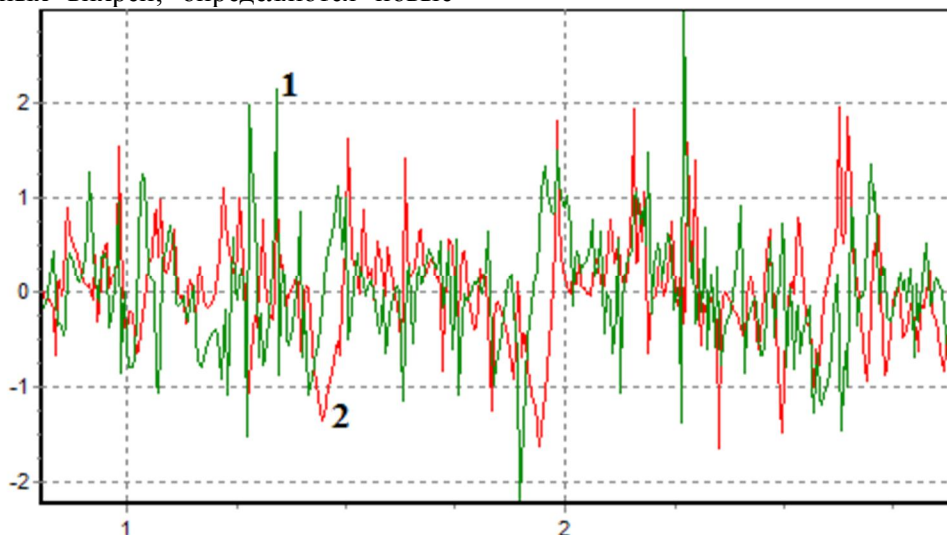


Рис. 2. Пульсации скорости в точке $(-0,5; 0,15)$: 1 – поперечные пульсации; 2 – продольные пульсации

Расчет изменения осевой скорости v/v_0 показывает, что поскольку кольцевая струя смыкается на определенном расстоянии от входа в отсос (рис.3), то важно знать в какой точке происходит выделение загрязняющих веществ.

Определяемые величины скорости при определенных скоростях истечения v_p/v_0 не способствует улавливанию загрязняющих веществ, а напротив выносу в окружающую среду. Рассмотрим, например, точку на удалении 5 калибров от входа в раструбу ($S = 5B$). Как видно (рис. 4) при углах наклона раструбы $\alpha = 0^\circ$ и $\alpha = 18^\circ$ не способствует улавливанию загрязняющих веществ при $v_p/v_0 > 8$. При $\alpha > 36^\circ$ скорость подтекания воздуха будет положительной. Также можем наблюдать и при $l/B = 2$

(рис. 5). Максимальное значение осевой скорости при $S/B = 5$ наблюдается в диапазоне $\alpha = 35^\circ - 45^\circ$, а при $S/B = 2,5$ – $\alpha = 20^\circ - 40^\circ$ (рис.6). Длина раструбы наиболее оптимальна когда $l/B = 1$ для $S/B = 5$ и $l/B = 2$ для $S/B = 2,5$.

Как демонстрирует рис. 7, дальнобойность повышается от 5 до 50 раз в точке $S/B = 5$, в зависимости от угла раскрытия α и длины раструбы.

Под дальнобойностью понимается отношение скоростей в данной точке с экранированием и без него. При этом скорость всасывания в отсосе без экранирования должна быть такова, чтобы расход отсасываемого воздуха был равен сумме расходов отсасываемого воздуха и притока воздуха в случае экранирования, т.е.:

$$v_0^b = \frac{\pi r^2 v_0 + \pi((r+h)^2 - r^2) v_p}{\pi r^2} = \frac{r^2 v_0 + h(2r+h) v_p}{r^2}$$

v_0^b – скорость во всасывающем отверстии без экранирования; v_0 – скорость во всасывающем

отверстии при экранировании; v_p – скорость истечения экранирующей кольцевой струи; h – ширина кольцевого отверстия откуда истекает приточная струя; r – радиус всасывающего отверстия.

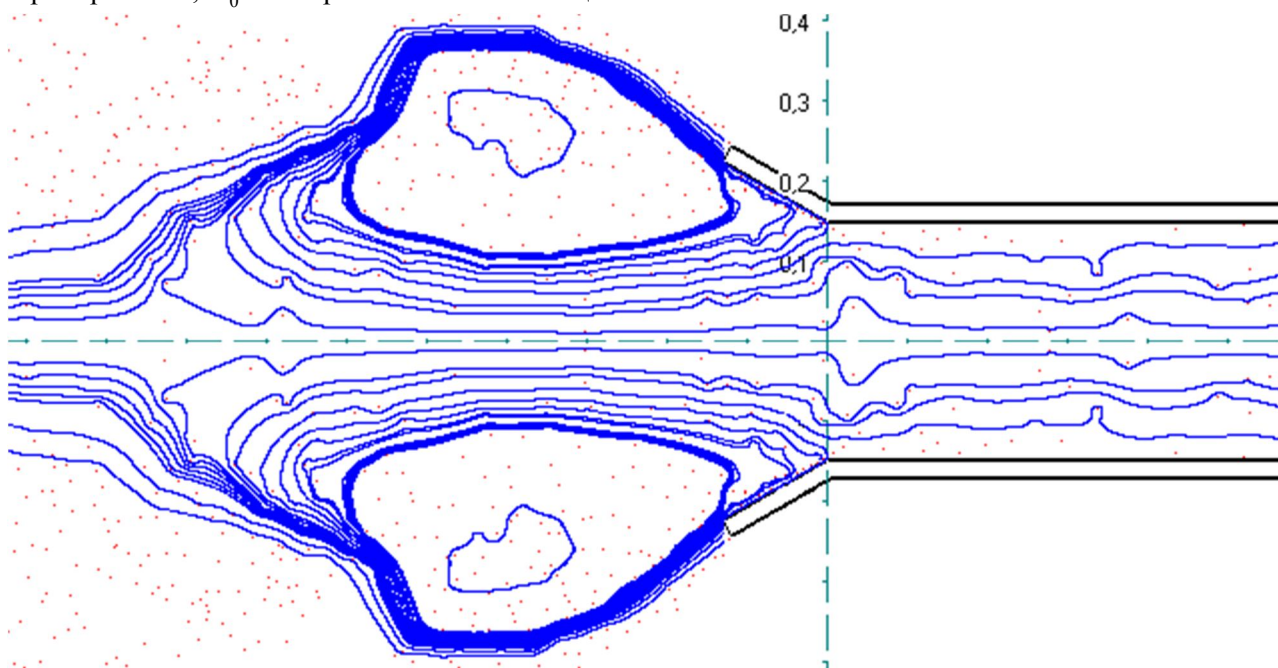


Рис. 3. Линии тока на входе в экранированный отсос раструб при $v_p / v_0 = 10$

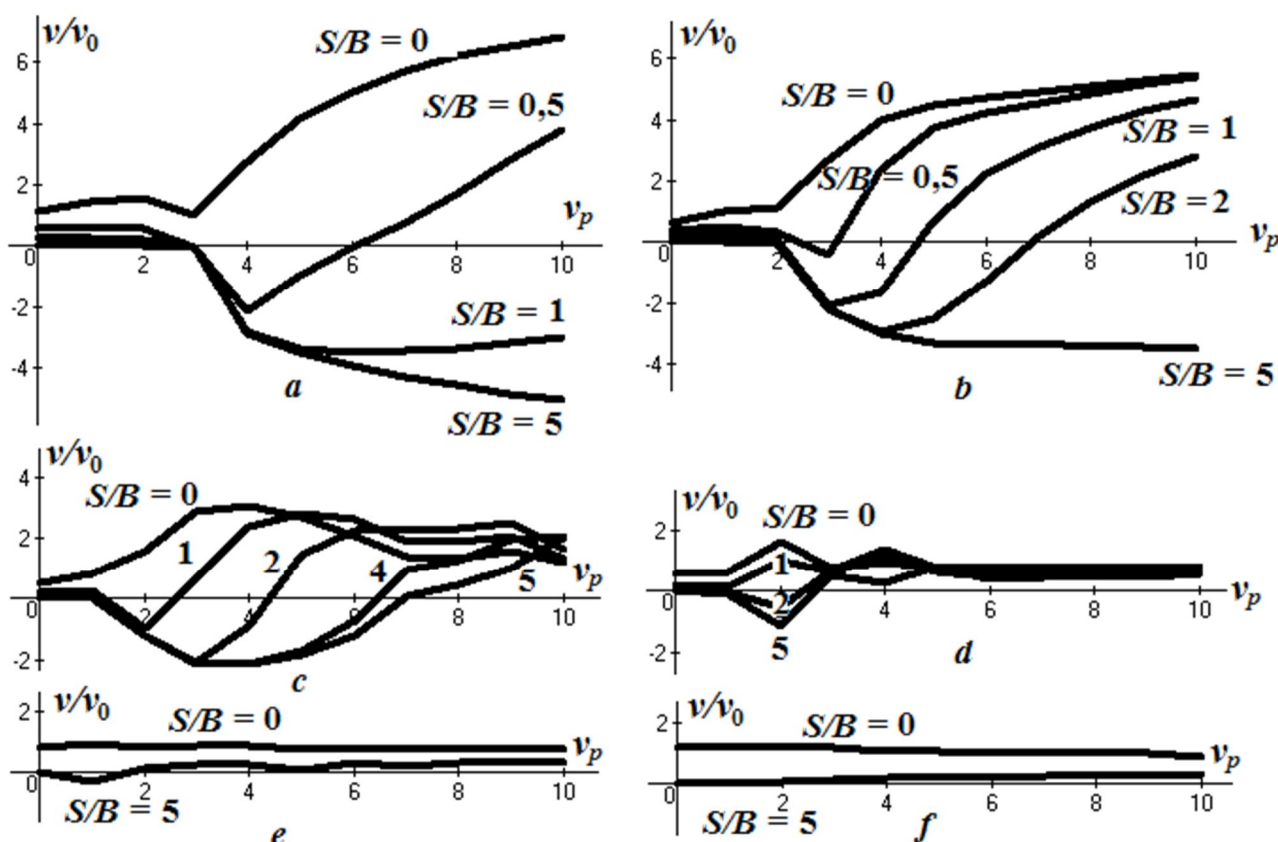


Рис. 4. Изменение осевой скорости воздуха v / v_0 на различном удалении S/B от входа в отсос от скорости v_p приточного воздуха при $l / B = 1$: $a - \alpha = 0^\circ$; $b - \alpha = 18^\circ$; $c - \alpha = 36^\circ$; $d - \alpha = 54^\circ$; $e - \alpha = 72^\circ$; $f - \alpha = 90^\circ$

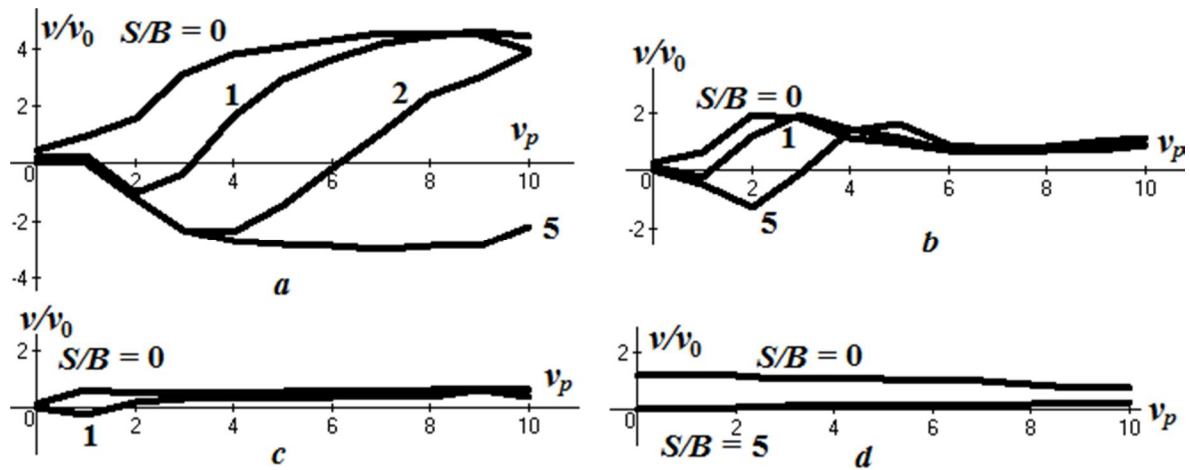


Рис. 5. Изменение осевой скорости воздуха v/v_0 на различном удалении S/B от входа в отсос от скорости v_p приточного воздуха при $l/B = 1$: $a - \alpha = 18^\circ$; $b - \alpha = 36^\circ$; $c - \alpha = 54^\circ$; $d - \alpha = 90^\circ$

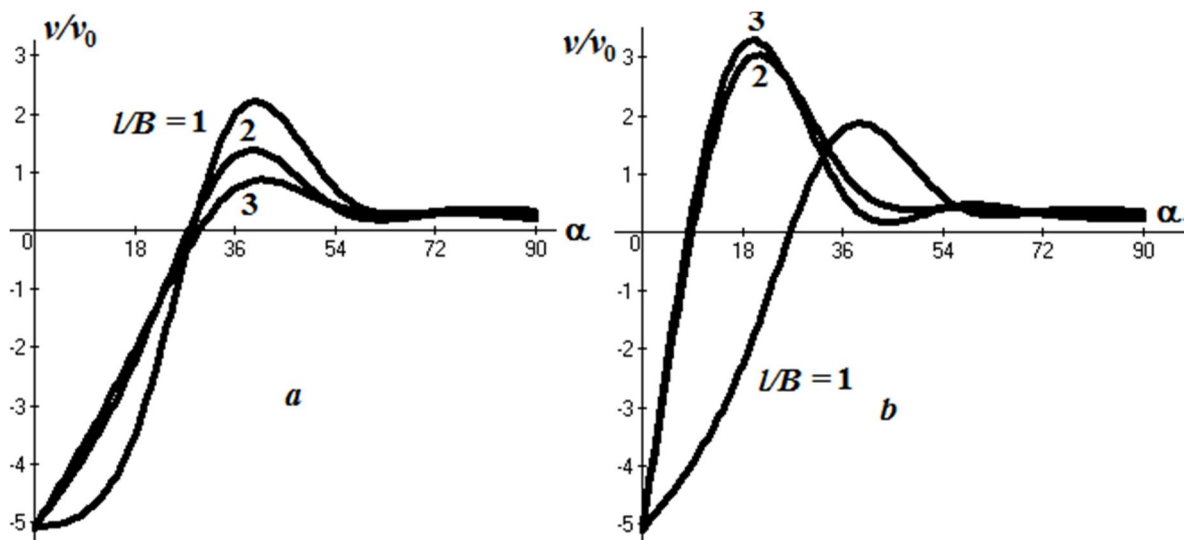


Рис. 6. Изменение осевой скорости воздуха v/v_0 от входа в отсос и угла наклона раструба при разных l/B и $v_p/v_0 = 10$: $a - S/B = 5$; $b - S/B = 2,5$

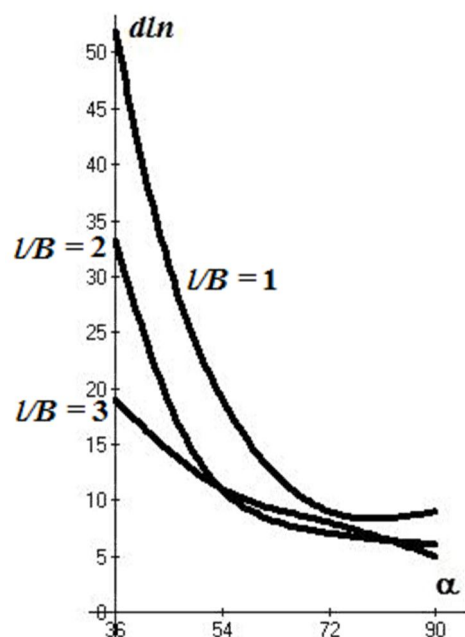


Рис. 7. Изменение дальности в диапазоне углов $\alpha = 36^\circ - 90^\circ$ в точке, лежащей на оси отсоса-раструба, на удалении 5 калибров от отсоса-раструба при $v_p/v_0 = 10$

Заключение

За счет использования воздушно-струйного экранирования местных отсосов-раструбов дальнобойность всасывающего факела можно увеличить в заданной точке в несколько десятков раз. Разработанная вычислительная схема и компьютерная программа позволяет выбрать угол раскрытия раструба, его длину и скорость истечения кольцевой струи для повышения скорости улавливания загрязняющих веществ в месте их образования. Полученные результаты могут использоваться для проектирования эффективных систем локализующей вентиляции.

**Работа выполнена в рамках грантов Президента Российской Федерации МК-103.2014.1 и Российского фонда научных исследований (проекты 14-41-08005p_офи_м, №14-08-31069-мол_а).*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Логачев И.Н., Логачев К.И., Аверкова О.А. Энергосбережение в аспирации. Теоретические предпосылки и рекомендации // Москва–Ижевск: РХД, 2013. 504 с.
2. Логачев И.Н., Логачев К.И. Аэродинамические основы аспирации. СПб.: Химиздат, 2005. 659 с.
3. Логачев К.И. Экологическая индустрия: Численное моделирование экранированных вытяжных устройств систем вентиляции промышленных предприятий // Инженерная экология. 1999. № 5. С. 30–40.
4. Логачев К.И., Пузанок А.И., Селиванова Е.В. Численный расчет течения вблизи экранированного отсоса–раструба // Известия вузов. Строительство. 2005. №6. С. 53–58.
5. 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.
6. Логачев К.И., Посохин В.Н. Расчет течения вблизи круглого всасывающего патрубка // Изв. вузов. Авиационная техника. 2004. № 1. С. 29–32.
7. Логачев К.И., Посохин В.Н., Пузанок А.И. Геометрические характеристики течений на входе в отсосы, выполненные в виде зонтов// Инженерные системы. АВОК Северо-Запад. 2005. № 1. С.12–14.
8. Аверкова О.А., Логачев И.Н., Логачев К.И., Логачев А.К. Закономерности отрывного течения при входе в выступающий канал с экранами // Ученые записки ЦАГИ. 2013. Т.44. №2. С. 33–49.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. Логачев К.И., Пузанок А.И. Численное моделирование пылевоздушных течений вблизи вращающегося цилиндра-отсоса// Известия вузов. Строительство. 2005. №2. С. 63–70.

Кожанова Е.А., магистрант,
Черных А.А., магистрант,
Рубанов Ю.К., канд. техн. наук, проф.,
Токач Ю.Е., канд. техн. наук, доц

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ОТ ДИОКСИДА СЕРЫ*

tokach@bk.ru

Рассмотрен алюмо-сульфатный способ десульфуризации газов, содержащих от 0,07 до 2,5 % SO_2 , из которых производство серной кислоты является экономически выгодным. Процесс очистки заключается в сорбции диоксида серы раствором основного сульфата алюминия. Растворимость диоксида серы в основном растворе сульфата алюминия, примерно, в 20 раз выше, чем в воде, и увеличивается с повышением концентрации алюминия, основности раствора и понижения температуры.

После окисления сульфита алюминия до сульфата, раствор можно отправлять в реактор нейтрализации для повторного использования. Образующийся гипс сгущают и фильтруют. Верхний слив сгущения фильтрат возвращают на сорбцию для корректировки основного раствора. Качество получаемого гипса соответствует требованиям строительной промышленности, в том числе при производстве гипсокартона

Ключевые слова: диоксид серы, десульфуризация, абсорбция, известковый способ, основной раствор, сульфат алюминия, алюмосульфатный метод, противоточная очистка.

Введение. Жизнедеятельность человека неизбежно сопровождается негативными воздействиями на окружающую среду, проявляющимися в различных формах: потребление природных ресурсов, внесение различных изменений в природные экосистемы, химическое и энергетическое загрязнение природной среды.

Как известно, на предприятиях черной и, особенно цветной металлургии значительную долю в общих выбросах вредных веществ в атмосферу занимает диоксид серы, что требует специальных мер по очистке отходящих газов с целью предотвращения загрязнения окружающей среды. Газообразные выбросы очень неблагоприятно влияют на экологическую обстановку в местах расположения металлургических промышленных предприятий, а также ухудшают санитарно-гигиенические условия труда. К агрессивным массовым выбросам относятся оксиды азота, сероводород, диоксид серы, углекислый и многие другие газы.

Проблема очистки выбросов металлургических производств и предприятий топливно-энергетического комплекса от сернистого ангидрида и других соединений серы становится все более актуальной. Постоянное повышение экологических требований заставляет применять дорогостоящие многоступенчатые системы газоочистки во избежание крупных штрафов. Для достижения необходимой эффективности систем очистки требуется внедрение новых легко регенерируемых более дешевых сорбционных материалов. Борьба с загрязнениями атмосферы проводится по трем основным направлениям:

1) создание новых технологических процессов, основанных на безотходном принципе;

2) усовершенствование технологических процессов, позволяющее ликвидировать или уменьшить выбросы токсичных веществ в атмосферу;

3) обработка промышленных газовых выбросов с целью извлечения примесей и дальнейшего их использования или нейтрализации их вредного воздействия на окружающую среду.

Диоксид серы, или сернистый ангидрид, образуется при сгорании серы, сероводорода, а также при нагревании различных сульфидов в потоке воздуха или кислорода. В обычных условиях SO_2 представляет собой бесцветный газ с резким характерным запахом горящей серы, который почти в 2÷3 раза тяжелее воздуха, не горит и не поддерживает горение.

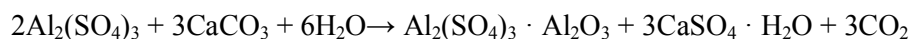
Характеризуя свойства SO_2 как вещества, загрязняющего воздух, необходимо отметить ее способность окисляться до SO_3 , которая во влажном воздухе может превращаться в серную кислоту. Протеканию этой реакции в атмосферном воздухе способствуют солнечный свет, катализирующие вещества, а также озон. Необходимо учитывать, что даже при очень малых концентрациях диоксида серы в воздухе также могут находиться небольшие количества паров или аэрозоля серной кислоты, что усугубляет загрязнение воздуха.

В статье приведены результаты исследований алюмо-сульфатного способа очистки сернистых газов, основанного на абсорбции диоксида

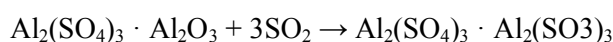
серы раствором основного сульфата алюминия [1...3].

Цель исследований – снижение воздействия на окружающую среду, повышение эффективности очистки отходящих газов за счет адсорбционной очистки раствором сульфата алюминия.

Объектом исследований служила газовоздушная смесь содержащая диоксид серы с концентрацией 25 мг/л.



Очистку проводили пропусканием газа через водный раствор сульфата алюминия с концентрацией алюминия равной 40...45 г/л и



После очистки концентрация диоксида серы в воздухе составила 1,2 мг/л, что соответствует эффективности очистки 95,2 %.

После окисления сульфита алюминия до сульфата, раствор можно отправлять в реактор нейтрализации для повторного использования.

Образующийся гипс сгущают и фильтруют. Верхний слив сгущения фильтрат возвращают на сорбцию для корректировки основного раствора.

Качество получаемого гипса соответствует требованиям строительной промышленности, в том числе при производстве гипсокартона.

В результате исследований выявлено, что изменение температуры раствора оказывает влияние на эффективность очистки газа от диоксида серы. Вследствие увеличения температуры повышается растворимость солей, и количество ионов в растворе растет. Так как реакции, протекающие в процессе хемосорбции, являются экзотермическими и обратимыми, то при повышении температуры раствора химические соединения разлагаются с выделением исходных компонентов.

Исключение составляет ион кальция Ca^{2+} , так как повышение температуры понижает растворимость кальциевых соединений (CaCO_3 , CaSO_3 , $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) [5]. Следовательно, оптимальная температура поглотительного раствора, при которой достигается максимальная степень очистки составляет 20 °С и ниже (рис. 1).

Пониженная температура поглотительного раствора может быть обеспечена ступенчатой очисткой газов, когда на первой ступени совместно с очисткой происходит охлаждение очищаемых газов. На второй ступени достигается максимальная степень очистки.

Основная часть. Авторами были проведены экспериментальные исследования по использованию алюмо-сульфатного способа очистки газов от диоксида серы и определения его эффективности. Исходная концентрация диоксида серы в воздухе составляла 25 мг/л (1 %). Раствор основного сульфата алюминия получали нейтрализацией сульфата алюминия известняком по реакции:

нейтрализованный известняком, рассчитанным по реакции в количестве 125 г/л.

При контактировании раствора с газом протекает реакция:

Влияние концентрации алюминия на эффективность очистки представлена на рисунке 2. Максимальная эффективность очистки проявляется при концентрации алюминия в растворе 45 г/л (285 г/л $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) рис. 2.

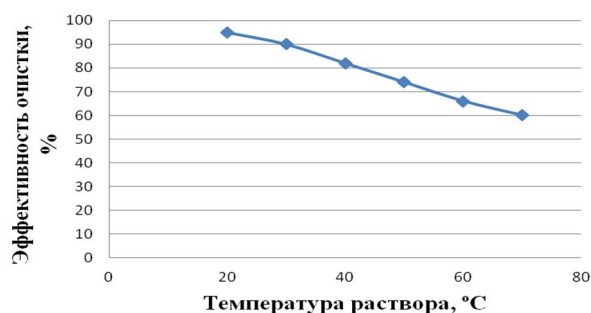


Рис. 1. Зависимость эффективности очистки от температуры поглотительного раствора

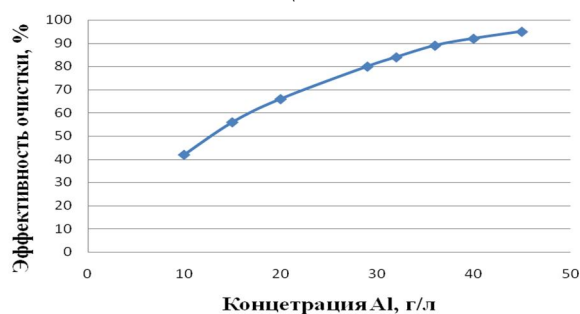


Рис. 2. Зависимость эффективности очистки от концентрации алюминия в растворе

Для реализации предлагаемого способа десульфуризации газов целесообразно использовать противоточную схему очистки в орошаемом скруббере. На рис. 3 представлена предлагаемая технологическая схема очистки дымовых газов от диоксида серы алюмо-сульфатным методом.

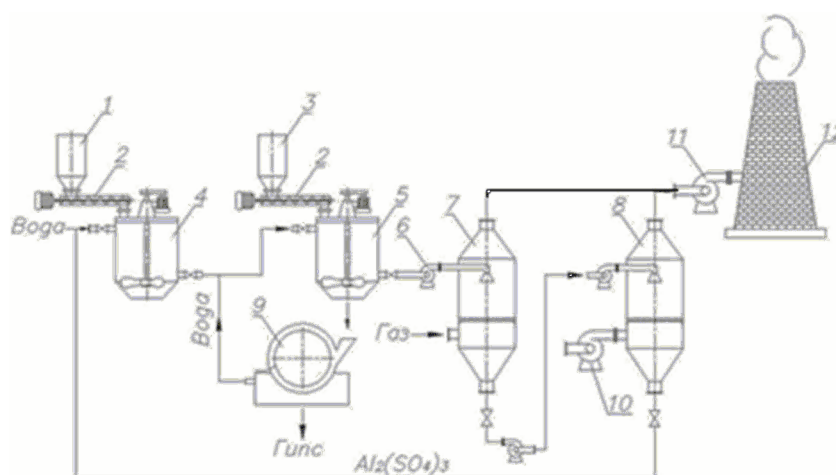


Рис. 3. Технологическая схема очистки газов от диоксида серы алюмо-сульфатным способом:

- 1 – бункер для сухого сульфата алюминия; 2 – винтовой питатель; 3 – бункер измельченного известняка;
4 – бак для растворения сульфата алюминия; 5 – бак нейтрализации известняком;
6 – центробежный насос; 7 – противоточный аппарат; 8 – аппарат для окисления;
9 – барабанный вакуум фильтр; 10 – воздухоудвка; 11 – воздухоудвка; 12 – дымовая труба

Узел приготовления раствора включает в себя расходные бункеры 1, 3, снабженные винтовыми питателями 2, и два растворных бака 4, 5 с пропеллерными мешалками, в одном из которых предварительно растворяют сульфат алюминия, а во втором производят нейтрализацию раствора известняком. Узел оборудуется также центробежным насосом 6 для подачи раствора в противоточный аппарат 7, в нижнюю часть которого под газораспределительную решетку подают загрязненный газ.

Раствор в аппарат подается верху через оросительное устройство центробежным насосом 6. Гипс, образовавшийся после нейтрализации раствора сульфата алюминия известняком, отделяется от воды с помощью вакуум-фильтра 9. Вода поступает в бак нейтрализации 5, а гипс отправляется для приготовления товарного продукта.

Очищенный газовый поток отводится из аппарата с помощью дымососа 11 и поступает в вытяжную трубу 12. Раствор после поглощения диоксида серы поступает в аппарат 8 для окисления сульфита сжатым воздухом, подаваемым воздуходувкой 10. После окисления раствор возвращают для приготовления основного раствора сульфата алюминия.

Таким образом, для очистки дымовых газов с расходом $7200 \text{ м}^3/\text{ч}$ с концентрацией диоксида серы 1% получим расход диоксида серы равный $72 \text{ м}^3/\text{ч}$ (210 кг/ч). Расход основного раствора сульфата алюминия составит 971 кг/ч , для сего необходимо 1496 кг/ч сульфата алюминия и 656 кг/ч известняка.

**Работа выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям социально-экономического развития Белгородской области.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тарасов В.В., Кручинина Н.Е. Мониторинг атмосферного воздуха. М.: Изд-во «ФОРУМ». 2008. 128 с.
2. Денисов В.В. Промышленная экология: учебное пособие / под ред. В.В. Денисова; Ростов на Дон: Феникс: Изд-во. Центр Март, 2009. 720 с.
3. Кожанова Е.А., Рубанов Ю.К. Очистка дымовых газов от диоксида серы // Международная молодежная научная конференция «Экология и рациональное природопользование агропромышленных регионов». Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. Ч.1. С. 149-151.

ЭНЕРГЕТИКА

Сотников Д.В., аспирант
Липецкий государственный технический университет

МЕТОДИКА ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

sotnikov_dv@mail.ru

В промышленности и на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства порядка трети потребляемой электроэнергии расходуется на работу насосных систем. Как показывает практика, большое количество насосного оборудования имеет высокую степень износа, завышенные характеристики, неэффективные и устаревшие устройства регулирования. Приведённые факторы приводят к повышенному расходу электроэнергии.

Для повышения энергетической эффективности насосного оборудования необходима разработка мер по модернизации и замене оборудования. В статье предлагаются основные принципы, которые могут лечь в основу при разработке методики, направленной на повышение энергетической эффективности насосных станций.

Ключевые слова: насос, насосный агрегат, насосная станция, энергосбережение, энергоэффективность.

В настоящее время актуальным для предприятий отечественной промышленности и энергетики является вопрос повышения энергетической эффективности. Указом Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» поставлена глобальная задача снижения энергоёмкости ВВП России к 2020 году не менее, чем на 40% по сравнению с 2007 годом [1]. Федеральным законом №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» предусмотрены серьёзные меры, направленные на повышение эффективности предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), такие как проведение энергетических обследований и разработка энергоэффективных мероприятий [2].

Большинство технологических процессов в промышленности и ЖКХ требует подвода и отвода воды. Вода используется для охлаждения агрегатов, технологической промывки, для подачи тепла в отопительных системах, подачи воды в системах хозяйственного водоснабжения, отвода конденсата в энергетических установках, отвода шламовых вод и т. д..

На насосные станции различного назначения в промышленных предприятиях приходится до 30% от общего электропотребления. Повышение эффективности насосных станций наряду с повышением эффективности компрессорного оборудования является одним из ключевых направлений работы в области энергосбережения [3].

Стоит отметить, что цена на электроэнергию стремительно растёт. Рост составляет не менее 5 % в год по данным РОССТАТА.

Для повышения энергетической эффективности работы насосной станции следует выполнить следующие задачи:

1. Обследование насосной станции;
2. Инструментальные измерения необходимых показателей работы оборудования;
3. Оценка эффективности работы;
4. Разработка мероприятий по повышению эффективности.

К обследованию насосной станции относится сбор данных о составе оборудования, режиме его работы, степени износа, способе регулирования, степени автоматизации, проводимых работах по обслуживанию, недостатках в работе. Также следует выяснить требования потребителя к параметрам воды (расход, давление) и фактические значения этих параметров. Следует ознакомиться с журналами показаний контрольно-измерительных приборов, установленных в насосной станции.

В случае, если некоторые контрольно-измерительные приборы не предусмотрены, неисправны в течение долгого времени или не поверены, следует провести дополнительные инструментальные измерения на протяжении некоторого времени.

Эффективности насосного оборудования в работе характеризуется, прежде всего, удельным расходом электроэнергии на перекачку воды. Данная величина показывает количество электроэнергии, потребляемое насосным оборудованием для того, чтобы осуществить перекачку единицы объёма воды с единичным давлением.

Другим показателем энергетической эффективности насосного оборудования является коэффициент полезного действия. Сравнивая эти показатели с паспортными значениями установленного оборудования можно судить о влиянии износа на эффективность. В среднем за год эксплуатации насос теряет в своей эффективности 1% от паспортных значений. Также, сравнивая фактические показатели установленного оборудования с соответствующими паспортными данными современных образцов, можно сделать выводы о потенциале повышения эффективности.

Отметим, что необходимо учитывать режим работы оборудования, переменность или постоянность требуемых давления и расхода во времени. При прерывистом графике потребления, когда расход резко меняется или прекращается периодически или в случайной последовательности, скорее всего будет целесообразно оборудовать насосное оборудование устройствами регулирования скорости вращения или плавного пуска. Такие устройства экономят до 60% потребляемой электроэнергии [4]. Следует избегать установки насосного оборудования разных моделей в одну группу подачи, так как из-за разностей характеристик одни насосы в группе оказываются задавленными другими, что увеличивает потребление электроэнергии более

чем на 10 % при тех же значениях создаваемого напора и расхода [5].

После того, как обследование выполнено в полном объеме, можно переходить к разработке мероприятий. Следует обратить внимание на возможности снижения параметров воды, подаваемой с насосной станции при соблюдении требований потребителя, на целесообразность внедрения систем автоматизации и регулирования.

Экономическая целесообразность оценивается сроком окупаемости мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности оборудования. Срок окупаемости определяется соотношением затрат на замену оборудования и полученного положительного эффекта. Также стоит отметить значение понятия общей стоимости владения (ОСВ) оборудованием, которая включает в себя затраты на закупку, монтаж, техническое обслуживание, ремонт оборудования и закупку электроэнергии. Показатель ОСВ удобно использовать для сравнительного анализа энергоэффективного оборудования, представленного на рынке. Как правило, в совокупной стоимости владения насосным агрегатом на 10 лет стоимость потребляемой электроэнергии составляет около 65%, остальная доля затрачивается на ремонты, закупку и монтажные работы (рис. 1).



Рис. 1. Структура совокупной стоимости владения насосного агрегата за 10 лет

Приведенная выше последовательность действий может служить основой для разработки методики повышения энергетической эффективности насосных станций промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».
2. Федеральный закон №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 г.

3. Сотников Д.В. Разработка методики повышения энергетической эффективности насосных станций // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2014. Т.10. №1. С. 105-106.

4. Лезнов Б.С. Методика расчета экономии энергии при использовании регулируемых электроприводов в насосных установках [Электронный ресурс]. URL: <http://www.abok.ru/forum/spec/articles.php?nid=4520> (дата обращения: 11.12.2014).

5. Каргин С.А. Эффективность работы насосных установок с учетом возникающих в них потерь энергии // Новости теплоснабжения. 2009. №11.

СОЦИАЛЬНЫЕ, ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Бондарев Ю.И., доц.,

Степанова-Третьякова Н.С., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ КАК ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ УМЕНИЙ В АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

natalia.stepanova-tretyackova@yandex.ru

Формообразование является одним из самых главных компонентов в техническом образовании. Именно на нём строится проектная деятельность в таких областях как архитектура и дизайн. Это объясняется тем, что только формообразование включает в себя особенности конструктивного построения внешней и внутренней сущности предмета. Как известно, три основополагающих компонента лежат в основе этих специальностей: функция, конструкция и красота, где второе, как писалось выше, и есть составная часть формы. Поэтому, постигая законы передачи внешней и внутренней структуры материальной сущности, студенты архитектуры и дизайна развивают не только конструктивно-пространственное мышление, но и формируют художественные умения. Яркий незабываемый пример в технической области - гений В.Г. Шухова, инженерные объекты которого не только функциональны и конструктивны, но и художественно - эстетичны. Это лишний раз доказывает, что формообразование представляет собой не только процесс конструирования, но и формирования художественных умений.

Ключевые слова: форма, формообразование, архитектура, дизайн, функция, проектирование, художественные умения, фактура, материал, композиция, академический рисунок, тон, объём, светотеневая моделировка, контурно-схематический, геометрально-математический, конструктивно-пространственный и пластический способы изображения, фактура бумаги, технический приём.

Методология. Методика аспектов изучения формообразования как процесса формирования не только пространственно-конструктивного решения, но и развития художественных умений, предполагает, прежде всего, обучение студентов технических высших учебных заведений специальностей архитектура и дизайн. Она нацелена на обретение знаний в области изучения формы предметов и объектов по таким дисциплинам как проектирование и рисунок, которые непосредственно развивают художественные умения. А так же приобщает студентов направления архитектуры и дизайн к постижению законов окружающей действительности.

Основная часть. Со времён древности существуют одни и те же приемы и принципы формообразования в изготовлении различных предметов. И очень редко архитектор, и дизайнер задумываются о том, почему он сделал этот объект или предмет именно таким, что подвигло его на это, и чем он руководствовался при создании той или иной внешней конструкции.

Форма в архитектуре и дизайне представляет собой особую организованность объекта или предмета, возникающую как результат деятель-

ности по достижению взаимосвязанного единства всех его свойств – конструкции, внешнего вида, цвета, фактуры, технологической целесообразности и пр. Отвечает требованиям и условиям потребления, эффективному использованию возможностей производства и художественно-эстетическим требованиям.

Образование формы сводится к выявлению и фиксации в объекте проектирования его базовых свойств и качеств, то есть её содержания, которая является способом их существования. Известно, что форма существенна, а сущность – формирована в зависимости от содержания. Эта мысль продуктивна для понимания отношений между формой объекта и сущностью явления, внутренней и внешней оболочкой объекта. Архитекторы и дизайнеры всегда имеют дело с формой, которая должна быть единой, цельной и выразительной. Это означает не «раздвоенность» содержания и формы, а их сложность, разносторонность, переплетение структуры (внутренней формы), объекта или комплекса и его облика (условно – внешней формы). При этом имеется в виду создание условий для относительно полноценного протекания в форме

процессов, вызвавших ее появление. Функциональные требования и жесткая морфология объекта всегда находятся в некотором разладе – даже если в какой-то момент архитектор или дизайнер сумел добиться идеального соответствия задуманной формы и содержания: жизненные процессы меняются, а она остается неизменной. Задача проектировщика – уметь снимать это противоречие, которое и есть движущая сила поиска формы предметных и пространственных структур в области архитектуры и дизайна.

Опыт современного проектирования демонстрирует широкий спектр объективной обусловленности разных форм объекта конкретной ситуацией – от стремления провести функциональные качества кухонного оборудования к состоянию предельного рационализма до колористического решения, избыточности субъективных предложений в архитектурных объектах, комплексах, рекламе или экспозиционном дизайне.

Форма сама по себе активна. Но таковой она становится лишь в том случае, если требования технически рационального производства сочетаются с правильным пониманием архитектурных требований и дизайнерских. Постоянное совершенствование материалов, появление новых технологий, технический прогресс – все это диктует качественные характеристики внешней оболочки и внутреннего её содержания.

Форма вещи материальна и существует вне материального мира, она скрывает в себе чистую форму в ее существе. Мы можем её видеть, осязать, но можем и постигать разумом, интуицией.

Формообразование (formgestaltung (gebung) – нем.) – процесс создания формы в деятельности художника, архитектора, архитектора-дизайнера в соответствии с общими ценностными установками культуры и теми или иными требованиями, имеющими отношение к эстетической выразительности будущего объекта, его функции, конструкции и используемых материалов [1].

Формообразование в художественном проектировании включает пространственную организацию элементов изделия (комплекса, среды), определяемую его структурой, компоновкой, технологией производства, а также эстетической концепцией архитектора и дизайнера. Оно является решающей стадией архитектурного или дизайнерского творчества; в его процессе закрепляются как функциональные характеристики объекта проектирования, так и его художественно-образное решение.

В соответствии со своим назначением конкретная предметно-пространственная среда об-

ладает специфическими функциональными и информационными качествами, которые определяются эмоциональным содержанием отдельных процессов деятельности.

Ощущая различия в эмоциональном воздействии формы вещей, оборудования или сооружений, ландшафта человек обычно не осознает и не дифференцирует его источников. Специалист же обязан профессионально разбираться в этом механизме. Это обусловлено воздействием спецификой объекта (его типологией и конкретными особенностями) или особенностями его организации (формообразования) и восприятия. И здесь важно не отождествлять такие термины, как проектирование, формообразование и композиция, что ведет к теоретической неточности изложения вопросов формообразования. Проектирование следует понимать как процесс создания чего-либо нового, к которому относятся новые формальные решения. Они в свою очередь, могут быть индивидуальными или типовыми. Под формообразованием подразумевается смысл этого процесса, который заключается в создании новой содержательной внешней конструкции, тогда как композиция есть процесс (часть процесса) проектирования и итог, в котором фиксируется результат организации оболочки как бы изнутри, путем специфического структурирования материала объекта проектной деятельности.

Если форму понимать в широком смысле, как определенное строение проектируемых объектов, то понятие формообразование может распространяться на различные уровни проектной деятельности. Естественно, что формообразование комплекса (ансамбля) существенно отличается от формообразования отдельного предмета. Точно так же существуют различия в формообразовании объектов, выступающих преимущественно как материальные блага, и тех, которые имеют статус вида искусства.

Однако для теоретического анализа формообразования как явления существенно не только различие, но и сходство объектов. Несмотря на очевидные различия целей, и методов проектирования в разных областях деятельности, и отличия творческих концепций, можно говорить о существовании некоторых общих принципов создания формы.

Одни теории рассматривают формообразование, в основном, как проектирование художественной формы. Другие утверждают, что формы структурируют, прежде всего, реальную среду жизненных процессов и поэтому тесно взаимосвязаны с учетом всего комплекса социально-экономических, функциональных, инженерно-технических и других объективных фак-

торов. В первом случае формообразование предстает как некое формотворчество. Однако по отношению к проектированию большинства объектов следует говорить о создании искусственной среды, где форма объекта – результирующее звено, которое аккумулирует в себе свойства, обусловленные характеристиками процессов деятельности и поведения людей, рациональными принципами организации конструктивных систем и другими факторами. Художественно-эстетическая организация объекта при таком подходе составляет только определенный аспект формообразования, который выражается в поиске свойств внешней составляющей, наиболее существенной для восприятия определенной информации и содержащий в себе понятие красоты [2].

Формообразование не может рассматриваться как создание только художественной или эстетически значимой формы вне объективной ее обусловленности другими факторами и требованиями, которые предстают взаимодополняющие способы организации жизнедеятельности людей посредством реальной предметно-пространственной структуры.

Выразительность формы – это проявление одних уровней бытия невидимого в видимом, внутреннего во внешнем. В этом смысле все предметы рассматриваются, как произведения природы, так и создание человека. Они обладают выразительностью, ибо все состоит из молекул, атомов, элементарных частиц, которые невидимы, чувственно не воспринимаемы. Их связи проявляются во внешнем виде, свойствах, таких, как цвет, запах, вкус, плотность. Однако ощущения – это всего лишь образ мира, поэтому выразительность неотделима от субъективной человеческой чувственности. Чувства человека – это продукт природного, исторического и социального развития. Поэтому выразительность объекта или предмета не обусловлена его природными свойствами. Одно и то же явление, свойство может вызывать у разных людей совершенно противоположные чувства, то есть различные значения. Например, у европейцев белый цвет – символ чистоты, непорочности, а в восточной культуре белый – цвет смерти.

Принцип художественно – эстетической выразительности выражается в выявлении и воплощении в воспринимаемом чувственно материале богатство духовной жизни, которое должно вызывать эстетическое чувство приобщения к неведомым ранее мирам. Она представляет собой проявление закона единства и борьба противоположностей.

Для её достижения в таких областях как архитектура и дизайн имеют значение способы

формообразования как внешняя и внутренняя конструкция, тектоника, пластика, декоративность.

Принцип художественно-эстетического формообразования в архитектуре и дизайне объединяется в единое целое через композицию. Только абстрактная компоновка является исключением, здесь формообразование рассматривается отдельно. Принцип художественной выразительности есть выражение целостности и гармонии.

Художественно-эстетическая деятельность – это выявление многомерности какого-либо предмета и перенесение его в мономерное существование через преодоление уже существующей формы и создание некой новой структуры организованности, которая характеризуется целостностью, гармоничностью, эстетической целесообразностью и художественной выразительностью.

Объективной основой гармонии в живой природе и архитектуре является взаимодействие функции и формы. Проблема их сочетания в утилитарном плане в архитектурно-дизайнерском контексте заключается в том, чтобы найти такое соответствие формы (технических средств формообразования), которое бы наиболее полно обеспечивало функционирование архитектурного объекта. Одним словом, удовлетворение определенных социальных потребностей человека.

Но для того, чтобы создать функциональную, красивую, художественную форму, необходимо научиться её передавать, воспроизводить на начальных этапах обучения в рисунке. Современное архитектурно-дизайнерское образование подразумевает научить студентов создавать функциональные, конструктивные и красивые предметы и объекты. Поэтому формирование художественных умений и профессионально-технических должно быть равнозначным. А сочетание дисциплин содержащих специальные предметы обучения с художественными – взаимодополняющим.

Академическая школа рисования представляет собой огромный пласт развития отечественного и мирового изобразительного искусства. Как отмечал доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой художественного образования и истории искусств ХГФ Курского государственного университета Н.К. Шабанов: «Становление подлинно реалистической школы рисунка проходило в условиях столкновения идеалистических и материалистических взглядов на задачи и сущность школы и искусства, на отжившие и новые формы обучения, на догматические и прогрессивные тенденции в

педагогических методов обучения» [3]. Только эта система содержит многовековой сложившийся опыт в передаче окружающей действительности на картинной плоскости. В результате сложились компоненты закономерностей графического изображения. Они включают в себя композицию, линейную перспективу, параметры тона и форму: контурно-схематический способ изображения, геометрально-математический, конструктивно-пространственный, пространственно-пластический способы изображения; художественные материалы (фактуру бумаги, вид и характер графических материалов), технический приём (характер штриха).

Из выше сказанного видно, передача формы предмета является одной из составляющих компонентов академической системы рисования. А для студентов таких областей как архитектура и дизайн воспроизведение её в процессе изображения на рисунках является значимым. В результате передачи формы у обучающихся развиваются: её целостное графическое восприятие, конструктивное, пространственное мышление, художественные навыки и умения. Это в свою очередь является необходимыми условиями для профессионального становления будущих дизайнеров и архитекторов. Доказательством служат слова Ю.В. Чернышова: «В решении одной из важнейших и наиболее сложных проблем подготовки будущих специалистов - развитие конструктивно-пространственного мышления и творческого воображения, что в свою очередь является базой для комплексного обучения в процессе графической и проектной подготовки» [4]. Изучая строение изображаемого предмета в процессе освоения академического рисования, студенты понимают сущность формообразования в проектной деятельности.

Как показывает история изобразительного искусства освоение формы изображения предметов окружающей действительности в процессе рисования, происходило по этапам. Как результат сложились четыре способа её передачи. Они в свою очередь являются составляющими формирования целостного графического восприятия. Первый способ изображения является контурно-схематическим. Он встречается ещё в Древнеегипетском (период Древнего Царства XXVIII...XXIII вв. до н.э., период Среднего Царства XXI...XVIII), средневековом искусстве (XII...XV вв.) [5]. Позже в XVII веке был приведён в определённую систему педагогом И.Д. Прейслером. В этом методе форма рассматривается по средствам аналитического мышления по внешней оболочке, абрису-конттуру. Основным инструментом анализа является – метод координат: применение вертикальных и горизонталь-

ных осей, на которые проецируются точки на картинной плоскости (рис. 1).

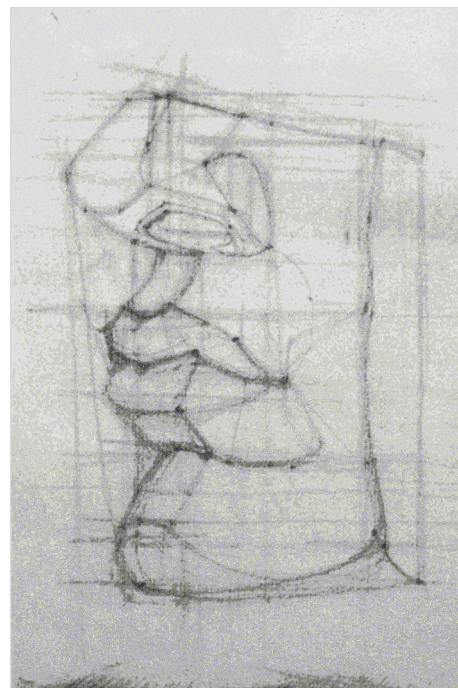


Рис. 1. Контурно-схематический способ изображения формы

Второй метод изображения формы - геометрально-математический. Его основоположником был Альбрехт Дюрер, представитель искусства Германии эпохи Возрождения XVI века. Впоследствии этот способ был развит в середине XIX века А.П. Сапожниковым. Метод представляет собой анализ формы как совокупность отдельных геометрических тел с последующим их суммированием. В основе построения – знания о закономерностях плоскостного изображения объёмных геометрических форм, насаженных на воображаемую ось симметрии (рис. 2.).

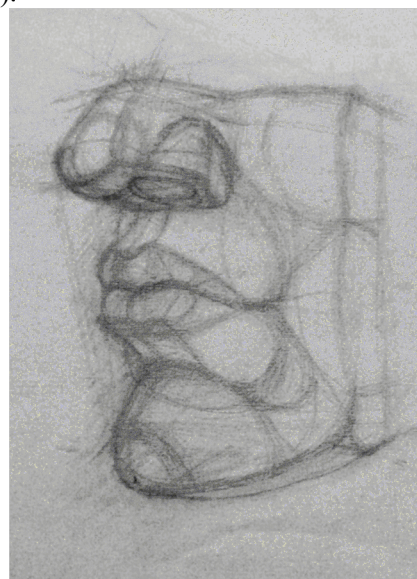


Рис. 2. Геометрально-математический способ изображения формы

Третий способ изображения формы предмета – конструктивно-пространственный, практикуемый такими педагогами как П.П. Чистяков, Ш. Холлоши, А. Ашбе, Д. Н. Кардовский на рубеже XIX...XX веков. Здесь формообразование рассматривается, как совокупность геометрических тел, объём которых освещён светом, таким образом, в рисунке учитывается три фактора. К ним относятся: 1) контурные очертания; 2) сочетание геометрических форм; 3) световые градации: блик, сет, полутень, собственная тень, краевой рефлекс, падающая тень (рис. 3).



Рис. 3. Конструктивно-пространственный способ изображения формы

К последнему четвёртому способу изображения формы относится пространственно-пластический способ. Его отголоски встречаются ещё в период первобытного искусства в наскальной живописи. Этот способ называют «Методом плетения каната (верёвки) или косы», описанный Н.Э. Радловым в XX веке. Он заключается в описании и сопоставлении методов плоскостного и объёмного изображения. Доказательством служат высказывания самого автора: «Плоскостное изображение, лишая рисуемую модель ее предметности, помогает извлечь ее линейные, так сказать, орнаментальные свойства. Объёмное изображение, игнорируя орнаментальные качества модели, указывает кратчайший путь к определению ее объёмных, предметных качеств» [6]. В этом способе передачи формы линия не обрисовывает контур, как в первом случае изображения, а оплетает форму, заводится вовнутрь её, в пространстве, тем самым представляет собой сочетание пластических ритмов. Он является совокупностью всех трёх способов изображения, которые представ-

ляют собой мыслительные операции анализа натуры (рис.4).



Рис. 4. Пространственно-пластический способ изображения формы

Безусловно, в процессе архитектурно-дизайнерского обучения студенты на практике должны применять все четыре способа при воспроизведении формы натуры, являющихся взаимодополняющими друг друга. Если в момент изображения натуры пренебрегать одним из методов, качество работы будет не высоким. Например, очень часто, увлекаясь только конструктивно-пространственным рисунком, обучающиеся на дизайне и архитектуре высших учебных заведений игнорируют контурно-схематический способ, тем самым упускают схожесть с натурой, особенно часто наблюдается в процессе рисования гипсовой головы, портрета. При выполнении обнажённой женской фигуры, акцентируя внимание на метод «обрубовки», будущие дизайнеры и архитекторы зачастую забывают передать пластику движения тела, которая осуществляется пространственно-пластическим способом. В результате работа лишена индивидуальности позирующей натуры. Поэтому применение четырёх способов изображения в академической системе рисования позволит полноценно изучить и передать форму предметов. А также качественно повысить уровень художественных умений у обучающихся. Делая определённое задание по рисунку, студенты должны выполнять и проверять свои работы контурно-схематическим, геометрично-математическим, конструктивно-пространственным и пространственным способами натурального изображения. Конечным итогом должно быть полное владение исторически сложивши-

мися средствами графического изображения грамотного рисунка [7].

Таким образом, освоение и передача формы изображаемого объекта, предмета по средствам исторически сложившихся методов рисования в системе академической школы позволит будущим дизайнерам и архитекторам не только качественно выполнить постановку, но и выведет на высокий уровень художественные умения, тем самым окажут непосредственное влияние и на нравственно-духовную сторону обучающихся [8]. И как результат повысит уровень архитектурно-художественного образования.

Выводы. Благодаря знанию и использованию принципов формообразования на практике дизайнер может добиться наилучших результатов в своей деятельности, мысленно проверить, соотнести, переосмыслить форму, так как она это самый первый и основополагающий аспект в эмоциональном восприятии вещи в целом. Форма является первым этапом в постижении вещи, только после восприятия от формы человек обращает внимание на цвет, фактуру и пр. Форма имеет большое эмоциональное воздействие на человека, и если цвет в разных культурах может символизировать кардинально противоположные смыслы, то та или иная форма несет в себе вполне определенную эмоцию.

Традиции реалистической школы рисунка вырабатывают у учащихся чёткое представление о закономерностях формообразования. Внедрение их методов в архитектурно-дизайнерском образовании позволит значительно повысить художественный уровень. Из вышесказанного следует, что академическая система рисования включает в себя понятия восприятие и передача формы, тона, технического приёма как единого целого. Учитывая особенности структуры этой многовековой системы рисования, студент развивает художественные умения, креативное мышление. Помимо этого, успешное поэтапное освоение закономерностей графического изображения побуждает будущего архитектора к пониманию формообразования и творчества. Это позволяет более осознанно подходить к осознанию и созданию единого стиливого направления, к передаче определённого, конкретного образа. Поэтому анализ формы по средствам академического рисунка очень значим как в профессиональном и художественном становлении будущих специалистов, так и в развитии

архитектурно-дизайнерском образовании и обогащении культуры России.

Из этого следует, что принципы и законы формообразования являются неотъемлемой частью этапов архитектурного и дизайнерского графического изображения, как в рисунке, так и в проектировании и пренебрегать ими не следует.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Миневрин Г.Б., Шмитко Т., Ефимов А.В. и др. Дизайн. Иллюстрированный словарь справочник. М.: Изд. «Архитектура-С». 2004, 288 с.
2. Шевченко Н.И., Бондарев Ю.И., Тикунова С.В. Дизайн, красота и эстетическое освоение нехудожественного бытия человека // Духовное возрождение: сборник научных, научно-прикладных и творческих работ. Белгород, 2011. С. 130–150.
3. Шабанов Н.К. Экскурс в область истории подготовки учителей изобразительного искусства в России // Художественная педагогика XXI века. Курск, 2010. С. 3–18.
4. Чернышев Ю.В. Исторический аспект развития архитектурного рисунка как дисциплины художественного цикла в архитектурном образовании // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2010. №2. С. 190–193.
5. Баммес, Г. Изображение фигуры человека: Пособие для художников, преподавателей и учащихся, перевод В.А. Виталса / Под ред. Л. Робине. М.: Изд. ЗАО «СВАРОГ и К», 1999. 336 с.: цв. ил.
6. Радлов Н.Э. Рисование с натуры. Л.: Изд. «Художник РСФСР», 1978. 126 с.
7. Чернышев Ю.В. К проблеме развития конструктивно-пространственного мышления инженеров-архитекторов в процессе обучения архитектурному рисунку // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2010. №3. С. 183–186.
8. Шевченко Н.И., Гридчин А.М., Галкин Л.Г., Минко В.А. Нравственно-духовная компонента системы подготовки инженерных кадров // Экономика. Общество. Человек: Сб. научных трудов. Вып. 5. Теоретические и прикладные аспекты эволюции институциональных условий развития. – Белгород: БелГТАСМ: Изд-во «Беллаудит», 2002. С. 108–110.

Гусев Ю.М., зам. начальника кафедры огневой подготовки
Белгородский юридический институт МВД России

Воронин Е.В., канд. пед. наук, проф.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Северин Н.Н., д-р пед. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

УЧЕТ НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТРЕЛЬБЕ КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ МВД РОССИИ

Ivanzhernokleev1@rambler.ru

В статье рассматриваются вопросы начальной подготовки курсантов в стрельбе из пистолета, индивидуализации их обучения в образовательных учреждениях МВД России.

Ключевые слова: стрельба, индивидуализация, нервные процессы, огневая подготовка, методика, курсант.

Введение. Под индивидуализацией понимается такое построение процесса обучения и воспитания, которое учитывает индивидуальные (физиологические, морфологические и психические) особенности курсантов для максимального развития у них необходимых качеств и приобретения ими знаний, умений и навыков [1].

Проблема индивидуализации, возникающая в образовательных учреждениях системы высшего профессионального образования России, активно рассматривается психологами и педагогами [2].

Одним из необходимых условий соблюдения принципа индивидуализации при обучении является учет индивидуально-типологических и личностных особенностей реагирования на тренировочную нагрузку [3].

Индивидуализация тренировочного процесса во многом является еще не использованным резервом повышения эффективности начального обучения стрельбе.

Огневая подготовка в образовательных учреждениях МВД России предполагает групповую форму организации занятий. Одним из важных направлений индивидуализации является учет индивидуальных особенностей при формировании умений и навыков прицельного выстрела. При этом групповая работа с курсантами может проводиться с учетом особенностей каждого курсанта.

Один из ведущих советских психологов прошлого столетия П.П. Блонский отмечал, что только однородные группы, с учетом психофизиологических особенностей, позволяют успешно организовать учебный процесс.

При формировании первоначальных навыков стрельбы необходимо учитывать индивидуальные особенности развития психических процессов, связанных с проявлением свойств нервной системы. Это обусловлено тем, что эти пси-

хологические особенности генетически заданы от рождения [4].

В.П. Мерлинкин и М.Е. Бубнов в своих исследованиях отмечают, на быстроту формирования навыков влияют нейродинамические особенности личности.

С учетом мнения исследователей и собственного практического опыта нами было выявлено, что курсанты с подвижностью нервных процессов опережают в успешности обучения курсантов с инертностью нервных процессов.

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что при перерывах тренировочного процесса навык лучше сохраняется у инертных.

Потребность в быстром научении навыкам меткой стрельбы является важной в связи с тем, что количество занятий по дисциплине «Огневая подготовка» ограничено учебной программой.

Особо следует отметить, что при этом совершенно не учитываются индивидуально-типологические особенности основных свойств нервной системы при начальном обучении стрельбе из боевого оружия.

В литературных источниках встречаются эпизодические упоминания о связи быстроты научения технике стрельбы с типологическими особенностями проявления свойств нервной системы.

Вопросы взаимосвязи нейродинамики с быстротой учения стрельбе из боевого оружия у курсантов образовательных учреждений МВД России вообще являются малоизученными [5].

Методология. В процессе работы был использован системный подход, охватывающий статистические методы исследования, планирования и обработки результатов эксперимента.

Основная часть. Наше исследование обусловлено потребностями практики огневой

подготовки курсантов с учетом индивидуально-нейродинамических особенностей при формировании первоначальных навыков прицельного выстрела.

При этом нами предполагается, что методика формирования первоначальных умений и навыков курсантов, разработанная с учетом их нейродинамических особенностей, позволит:

- сократить сроки научения курсантов основам стрельбы из боевого оружия с учетом их нейродинамики;
- повысить эффективность огневой подготовки курсантов связи с быстротой их научения первоначальным навыкам прицельного выстрела.

В связи с этим целью исследования явилось изучение нейродинамических особенностей курсантов образовательных учреждений МВД России.

В процессе исследования предполагалось решение следующей задачи: изучить показатели нейродинамики и их влияние на быстроту обучения курсантов первоначальным навыкам прицельного выстрела.

Реализацию поставленной задачи в учебном процессе осуществляли преподаватели кафедры тактико-специальной и огневой подготовки.

Решение данной задачи позволит индивидуализировать процесс первоначальной подготовки курсантов с различными нейродинамическими особенностями.

Экспериментальные исследования проводились на базе Белгородского юридического

института МВД России. В эксперименте приняло участие 84 курсанта 2 курса.

При выполнении работы использовались общепринятые методы исследования. Диагностика типологических особенностей проводилась при помощи кинематометрической методики Е.П. Ильина с использованием прибора системной психологической диагностики «Активациометр АЦ-6», разработанного Ю.А. Цагарелли [6].

Изучались следующие типологические особенности:

1. Сила нервной системы по возбуждению («внешний» и «внутренний» баланс нервных процессов).
2. «Внешний» и «внутренний» баланс нервных процессов.
3. Инертность-подвижность процессов возбуждения и торможения.

По итогам диагностики курсанты были распределены по трем группам: одна контрольная (К), без учета нейродинамики, численностью 28 человек и две экспериментальные. Экспериментальные группы формировались по нейродинамическим особенностям: 32 курсанта с подвижностью нервных процессов (Э-1) и 24 курсанта с инертностью нервных процессов (Э-2).

Результаты изучения показателей нейродинамики курсантов, однократно выполнивших упражнение из пистолета Макарова, представлены в таблицах 1...3.

Таблица 1

Показатели нейродинамики курсантов контрольной группы К

Типология		% обследованных
Сила нервной системы	Большая	10,7
	Средняя	35,7
	Малая	53,6
«Внешний» баланс	Преобладание возбуждения	46,4
	Уравновешенность	32,14
	Преобладание торможения	21,46
«Внутренний» баланс	Преобладание возбуждения	42,85
	Уравновешенность	32,14
	Преобладание торможения	25
Инертность-подвижность нервных процессов	Подвижность возбуждения	60,7
	Инертность возбуждения	39,4
	Подвижность торможения	57,1
	Инертность торможения	42,9

Обнаруженные типологические особенности ни в коей мере не свидетельствуют об эффективности научения курсантов меткому выстрелу. Это обусловлено следующим:

- 46,4 % курсантов группы с преобладанием возбуждения по «внешнему» балансу и 42,85 % с преобладанием возбуждения по

«внутреннему» балансу торопятся с подготовкой к выполнению упражнения;

- 21,46 % курсантов группы с преобладанием торможения по «внешнему» балансу и 25 % с преобладанием торможения по «внутреннему» балансу времени на подготовку к выполнению упражнения не хватает.

Это свидетельствует о том, что их индивидуальные особенности в полной мере не учи-

тываются общепринятой методикой огневой подготовки.

Таблица 2

**Показатели нейродинамики курсантов экспериментальной группы Э-1
с подвижностью нервных процессов**

Типология		% обследованных
Сила нервной системы	Большая	18,75
	Средняя	25
	Малая	56,25
«Внешний» баланс	Преобладание возбуждения	46,87
	Уравновешенность	21,88
	Преобладание торможения	31,25
«Внутренний» баланс	Преобладание возбуждения	40,62
	Уравновешенность	34,38
	Преобладание торможения	25
Инертность-подвижность нервных процессов	Подвижность возбуждения	68,75
	Инертность возбуждения	31,25
	Подвижность торможения	65,63
	Инертность торможения	34,37

В экспериментальной группе Э-1 в основном подобрались курсанты с подвижностью процессов возбуждения и торможения (68,75 % и 65,63 % соответственно). Данные типологические особенности свидетельствуют о том, что курсанты этой группы быстро «включаются» в выполняемую деятельность, а также достаточно быстро «выключаются» из нее.

Помимо этого, такие особенности говорят о быстрой усвоения курсантами умений и навыков производства меткого выстрела.

Кроме того, преобладание возбуждения по «внешнему» и «внутреннему» балансам в сочетании с подвижностью возбуждения и торможения не позволяет этим курсантам длительное время выполнять однообразную, монотонную учебно-тренировочную деятельность. По нашему мнению, это связано с их высокой потребностью в двигательной активности. Однообразная, хотя и необходимая, подготовительная работа вызывает у них быстрое наступление монотонии.

При работе с «подвижными» (Э-1) использовался концентрированный метод обучения.

Таблица 3

**Показатели нейродинамики курсантов экспериментальной группы Э-2
с инертностью нервных процессов**

Типология		% обследованных
Сила нервной системы	Большая	54,16
	Средняя	33,33
	Малая	12,51
«Внешний» баланс	Преобладание возбуждения	20,8
	Уравновешенность	37,5
	Преобладание торможения	41,7
«Внутренний» баланс «Внутренний» баланс	Преобладание возбуждения	25
	Уравновешенность	12,5
	Преобладание торможения	62,5
Инертность-подвижность нервных процессов	Подвижность возбуждения	8,33
	Инертность возбуждения	66,7
	Подвижность торможения	25
	Инертность торможения	58,3

В экспериментальную группу Э-2 в основном подбирались курсанты с инертностью процессов возбуждения (66,7 %) и торможения (58,3 %).

Полученные данные свидетельствуют о том, что курсанты с подобными типологическими особенностями медленно «включаются» в тренировочный процесс и так же медленно «выключаются» из него.

Выявленные у данной группы типологические особенности не позволяют достаточно быстро и своевременно научиться умениям и навыкам производства меткого выстрела. Они гораздо медленнее усваивают технику стрельбы на начальном этапе обучения.

В то же время преобладание торможения по «внешнему» (41,7 %) и «внутреннему» (62,5 %) балансам в сочетании с инертностью нервных процессов способствует их устойчивости к состоянию монотонии, которая развивается у них гораздо позже, чем у «подвижных».

Курсанты с такими типологическими особенностями способны длительное время выполнять однообразную работу, связанную с отработкой элементов техники стрельбы.

Следует особо отметить, что «инертные» с преобладанием торможения по «внешнему» и «внутреннему» балансам обладают низкой потребностью в двигательной активности.

Для данной категории обучаемых (Э-2) использовался распределенный метод обучения.

Индивидуализация обучения и быстрота научения первоначальным навыкам меткого выстрела является важной психолого-педагогической проблемой - чем быстрее курсант освоит первоначальный навык производства прицельного выстрела, тем больше времени останется для совершенствования навыков стрельбы в условиях, приближенных к реальной обстановке при выполнении служебных задач.

Предложенная методика распределения курсантов по их инертности-подвижности и использование при этом различных методов обучения позволяет сделать предварительные выводы:

- при выполнении учебных стрельб из пистолета Макарова (выполнялось упражнение А Курса стрельб – 2012) курсанты контрольной группы субъективно оценивали свое состояние как неуверенное, некомфортное. При этом после трех занятий средние оценки распределились следующим образом: «неудовлетворительно» – 42 %, «удовлетворительно» – 58 %.

- курсанты экспериментальной группы Э-1 с подвижностью нервных процессов также оценивали свое состояние как некомфортное, возбужденное. Вследствие этого торопились нажать на спусковой крючок и произвести выстрел. После трех занятий в данной группе средние оценки распределились следующим образом: «неудовлетворительно» – 32 %, «удовлетворительно» – 68 %.

- курсанты экспериментальной группы Э-2 с инертностью нервных процессов субъек-

тивно ощущали нехватку времени на производство выстрела, считали, что они «затягивают» каждый выстрел. Следствием этого является также торопливость при нажатии на спусковой крючок. Результаты выполнения упражнения: «неудовлетворительно» – 34 %, «удовлетворительно» – 66 %.

Объективная оценка преподавателя в результате наблюдения за состоянием обучаемых показывает следующее:

- курсанты контрольной группы внешне проявляли беспокойство, волнение. При этом наблюдалось повышенное потоотделение, учащение дыхания при подготовке и выполнении выстрела;

- курсанты экспериментальной группы Э-1 с подвижностью нервных процессов выглядели более собранно, при этом наблюдалась некоторая суетливость в движениях и стремление быстрее выполнить выстрел;

- курсанты экспериментальной группы Э-2 с инертностью нервных процессов выглядели заметно спокойнее в начальной фазе выполнения упражнения, однако затем начинали проявлять беспокойство, связанное, вероятно, с ощущением дефицита времени на стрельбу.

В качестве основных рекомендаций можно предложить образовательным организациям МВД России следующее:

1. Рассмотреть возможность внедрения в учебный процесс образовательных организаций МВД России распределения курсантов по подгруппам согласно нейродинамическим особенностям.

2. Рассмотреть вопрос о построении модели образовательного процесса по огневой подготовке в зависимости от проведенного распределения.

Выводы. Результаты исследования показывают, что для одновременной выработки первоначальных навыков меткого выстрела всеми курсантами необходимо проводить занятия с учетом показателей подвижности – инертности нервных процессов.

Это позволит быстрее перейти к этапу базовой подготовки, где обучаемые осваивают сложнокоординированные упражнения Курса стрельб из боевого ручного стрелкового оружия в ограниченное время, с различными перемещениями и сменой положения для ведения огня.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ильин Е.П. «Психофизиология физического воспитания», М.: Просвещение, 1983. 102 с.
2. Северин Н.Н. Педагогическая оценка форм управления процессом профессиональной

подготовки сотрудников ГПС МЧС России // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. №2. С. 215-218.

3. Северин Н.Н., Ветрова Ю.В., Радоуцкий В.Ю., Литвин М.В. Формирование личностных качеств у сотрудников ГПС МЧС России – главная цель функционирования системы профессиональной подготовки // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №3. С. 180-183.

4. Ильин Е.П. «Дифференциальная психофизиология», СПб. ООО «Питер Принт», 2001. 107 с.

5. Гусев Ю.М., Воронин Е.В. Индивидуализация процесса обучения огневой подготовке сотрудников ОВД // I Всероссийская научно-практическая конференция «Пути оптимизации физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры». Тамбов, 2011. С. 54-57.

6. Цагарелли Ю.А. Системная психологическая диагностика на приборе активациометр. Казань, 2004. 194 с.

Радюцкий В.Ю., канд. техн. наук, проф.,
Егоров Д.Е., канд. пед. наук, доц.,
Ветрова Ю.В., канд. техн. наук, ст. препод.

Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова
**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ СИСТЕМЫ
МВД РОССИИ**

zchs@intbel.ru

В работе рассматривается влияние нагрузок на психологическую сферу и эффективность комплексного подхода при подготовке специалистов системы МВД России.

Ключевые слова: комплексная подготовка, психологическая подготовка, физическая подготовка, внимание, волевые качества.

Введение. Тенденции в России и за её пределами предъявляют повышенные требования к качеству подготовки специалистов системы МВД России. Из-за большой дифференциации функциональных обязанностей специалистов системы МВД возникает сложность в подготовке будущих сотрудников правоохранительных органов. Данную задачу возможно решить только, подходя к подготовке комплексно, т.е. развивая профессионально значимые качества, формируя умения и психофизические качества [1].

В современных источниках утверждается, что развивая то или иное качество, психофизические или координационные можно повысить уровень подготовки, но во время выполнения служебных обязанностей на сотрудника полиции воздействует целый комплекс отрицательных факторов (низкие температуры зимой, недостаточная освещенность, необходимость выполнения служебных действий на фоне сильного утомления и т.д.), что предъявляет повышенные требования к совокупности качеств необходимых в профессиональной деятельности, что согласуется с данными приведенными в работе [2].

Делать акцент на совершенствовании психофизических или координационных качеств, без учета влияния на психологическую деятельность не приводит к ожидаемому результату [3].

Основная часть. Одной из задач подготовки специалистов системы МВД является развитие и совершенствование важных психофизических качеств силы, выносливости, координационных способностей, волевых качеств, способности преодоления страха, внимания (устойчивости, переключения, концентрации).

Физическую подготовку необходимо рассматривать не только как средство воспитания и совершенствования физических, но и как систему воспитания и совершенствования психофизических качеств. Сотрудник правоохранительной системы выполняя служебные обязанности переносит значительные нагрузки, как физиче-

ские, так и психологические, а попав в нештатную ситуацию, он должен будет действовать быстро, сообразно сложившейся обстановке. Самостоятельно принимать решения и нести ответственность за свои действия, которые должны соответствовать сложившейся обстановке, действия от которых будет зависеть жизнь самого сотрудника, так и жизни граждан оказавшихся в эпицентре событий. Данное условие зависит в том числе и от психологической составляющей подготовленности сотрудника органов внутренних дел.

Физические нагрузки разной направленности и продолжительности могут давать разный по продолжительности эффект. Срочный эффект (он может быть временным) обусловлен отдельным циклом физической нагрузки. На основании срочного эффекта оценивают психическое состояние непосредственно после физической нагрузки, таким эффектом является снижения состояния тревоги [4].

По данным авторов в профессиональной деятельности сотрудников правоохранительной деятельности профессионально значимыми качествами являются скоростно-силовые качества, силовые качества, выносливость.

В целях разнонаправленной подготовки, помимо физической необходимо развивать такие психофизические качества, как волевые, настойчивость, смелость и решительность, самообладание и выдержка.

7. В результате занятий комплексной направленности (построенных с учетом влияния на психологическую сферу) в рамках дисциплины физическая подготовка, для формирования скоростно-силовых качеств необходимы нагрузки, выходящие из аэробной зоны, так как аэробные нагрузки формируют в основном выносливость. Однако параллельное воспитание выносливости и скоростно-силовых качеств не целесообразно. Поэтому акцент необходимо сделать на нагрузках анаэробного характера.

Однако с низким уровнем скоростно-силовых качеств для формирования двигательных актов, нагрузки должны быть ограничены по объему или интенсивности, так как наиболее глубокие сдвиги в организме дают именно интенсивность выполнения упражнений.

В результате занятий отметилась положительная динамика в уровне развития скоростно-силовых качеств и выносливости, также сократилось время реакции в моделируемой ситуации, на применение курсантами тех или иных действий свойственных сложившейся обстановке.

В начале эксперимента после выполнения нагрузки скоростно-силового характера время восстановления показателей внимания до состояния близкого к исходному заняло достаточно длительный период (2 часа).

Тестирование внимания проводили в группе при помощи корректурной пробы Бурдона и корректурной пробы с кольцами Ландольта.

Показатели концентрации внимания остались на прежнем уровне, подобная динамика отметилась и в устойчивости. Однако спустя 1 час после занятия отметились положительная динамика в устойчивости внимания.

У девушек в развитии внимания отметилась та же ситуация, что и у юношей. В конце занятия показатели концентрации внимания снизились, что отметилась и в устойчивости. Спустя 2 часа после занятия отметились положительная динамика в устойчивости и концентрации внимания.

Представленные исследования в большинстве своем показывают значительное влияние физических нагрузок на психическую сферу человека [6, 7]. Следуя результатам исследования напрашивается вывод о эффекте воздействия даже кратковременных нагрузок, который сохраняется некий промежуток времени, на данное условие оказывает влияние длительность нагрузки, ее интенсивность, состояние испытуемых и т.д., где изменение психических процессов переходит в изменение состояний, либо сопровождается ими.

Так же авторы указывают на положительное влияние физической нагрузки, физические упражнения выступают в качестве регуляторов психических состояний.

Так, как выполнение сотрудниками правоохранительных органов своих служебных обязанностей с недостаточно сформированными профессиональными компетенциями снижает эффективность самой служебной деятельности, непрофессиональные действия приводят к усложнению самой ситуации, также приводит к преждевременной потере здоровья, смерти, неспособ-

ности противостоять правонарушителю, что проявляется в профессиональной несостоятельности.

Так же подготовку следует вести с акцентом на практическую деятельность, проводя учебный процесс в условиях приближенных к предстоящей трудовой деятельности (пониженного освещения, ограниченного пространства, на фоне физического утомления и т.д.).

Для отработки учебного вопроса необходимо создание различной тактической обстановки обусловленной целями и задачами занятия. Тактическая ситуация при реализации задач занятия моделируется в обстановке необходимой для усвоения последовательности применения приемов и действий и условий выполнения обозначенных приемов и действий при выполнении служебных обязанностей сотрудниками правоохранительной системы. При данной организации занятия необходимо использовать условия ограниченного пространства и ограниченного времени на принятие решения и выполнение действия (боевые приемы стоя и сопровождения, боевые приемы борьбы, применение табельного оружия и т.д.).

Для формирования базы умений и знаний применять приемы и действия в различных условиях, для этого необходимо формирование станций, на которых будет смоделирована учебная задача и курсант будет вынужден на фоне ограниченного времени или утомления применить действие, требующееся при выполнении в данной ситуации.

Подобные занятия необходимы для того, чтобы у студентов формировалась психологическая устойчивость, эмоционально-волевая устойчивость к риску и опасностям, а также самообладание, решительность, смелость, выносливость и другие качества, необходимые сотрудникам правоохранительных органов.

Выводы. Коллектив авторов в результате исследований пришел к следующим выводам:

- для повышения эффективности формирования необходимых психофизических качеств необходимо организация и проведение занятий в условиях максимально приближенных к предстоящей трудовой деятельности;
- для воспитания аспектов психологической подготовленности необходимо строить занятия с акцентированной направленностью специфики деятельности будущих сотрудникам правоохранительных органов;
- занятия по физической подготовке должны строиться с учетом влияния нагрузки на психологическую сферу, как в кратко срочном периоде, так и в периоде нескольких дней, т.е.

физической нагрузки на восприятие и усвоение материала, что будет способствовать повышению эффективности учебного процесса. Так как нагрузки высокой интенсивности снижают внимание, его устойчивость, концентрацию, распределение, что вызывает снижение эффективности учебного процесса на последующих занятиях.

Условия, приведенные выше являются лишь частью факторов, влияющими на продуктивность учебной деятельности, но они будут способствовать не только формированию психофизических качеств, которые необходимы будущему специалисту правоохранительных органов, формированию необходимых умений и навыков, но и способствовать становлению будущего специалиста.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дмитраков А.М., Алексеев Н.А., Кутергин Н.Б., Крамской С.И. Формирование профессионально-психологической готовности специалиста в образовательных организациях МВД России // Проблемы правоохранительной деятельности. 2013. № 2. С. 42-45.
2. Северин Н.Н., Радоуцкий В.Ю. Профессиональная подготовка сотрудников ГПС МЧС России в современных условиях. Монография. Белгород: ООО "Евро Полиграф". 2011. 248 с.
3. Ветрова Ю.В., Северин Н.Н., Радоуцкий В.Ю., Литвин М.В. Формирование личностных качеств у сотрудников ГПС МЧС России – главная цель функционирования системы профессиональной подготовки // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №3. С. 180-183.
4. Егоров Д.Е., Радоуцкий В.Ю., Кутергин Н.Б. Современные подходы в подготовке специалистов аварийно-спасательного профиля в технических высших учебных заведениях // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. №5. С. 215-219.
5. Ильина Н.Л. Влияние физической культуры на психологическое благополучие человека // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2011. №12. С. 70-71.
6. Хомская Е.Д., Бudyка Е.В., Ефимова И.В. Двигательная активность и психическое здоровье // Тез. докл. XI научно-практической конф. по психологии физического воспитания и спорта. -М.: ЦНИИС, 1992. С. 117-118.
7. Хомская Е.Д., Ефимова И.В., Холст П. Динамические характеристики интеллектуальной деятельности у студентов с различным уровнем двигательной активности // Вопросы психологии. 1986. №5. С. 141-148.

Алексеев Н.А., проф.,
Кутергин Н.Б., канд. пед. наук, доц.
Белгородский юридический институт МВД России
Егоров Д.Е., канд. пед. наук, доц.,
Ковалева Е.Г., канд. техн. наук.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ СИСТЕМЫ МВД РОССИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ОПЕРАТИВНО-СЛУЖЕБНЫХ ЗАДАЧ

kutergin-nb@rambler.ru

По мнению ведущих ученых, все проблемы, рождаемые человеческим фактором, заложены в не совершенстве профессиональной подготовки. Поэтому главной задачей преподавателей вузов Министерства внутренних дел Российской Федерации является подготовка курсантов и слушателей к тому, чтобы они постоянно чувствовали свое превосходство над преступником благодаря общему физическому развитию и уверенности в своих действиях, которые базируются на прочных двигательных навыках. Важность данной задачи подчеркивается и тем, что по окончании вуза Министерства внутренних дел, процесс обучения и совершенствования двигательных навыков не прекращается. Следовательно, обучение курсантов и слушателей – базовому этапу подготовки многолетнего процесса тренировки, что и определило актуальность статьи.

Ключевые слова: физическая подготовка, физическая готовность, физическая культура, обучение курсантов и слушателей, вузы МВД России, преподавание, профессионально-прикладная подготовка.

Введение. Физическая подготовка является одной из составных частей профессиональной подготовки сотрудников органов внутренних дел. Ее целью служит формирование физической и психической готовности сотрудников к успешному выполнению оперативно-служебных задач, умелому применению физической силы, боевых приемов борьбы и специальных средств при пресечении противоправных действий, а также обеспечение их высокой работоспособности в процессе служебной деятельности [1, 2].

По существу физическая готовность является конкретным физическим состоянием сотрудника органов внутренних дел, обеспечивающая высокую работоспособность при выполнении служебных обязанностей и характеризующаяся их соответствующей телесной развитостью, функциональной, психофизиологической устойчивостью организма к неблагоприятным факторам служебной деятельности и оптимальным уровнем двигательной подготовленности. Однако оценка физической готовности сотрудников МВД России будет неполной, если она не будет учитывать готовности к конкретной профессиональной деятельности специалиста.

На различных этапах профессионального становления сотрудников полиции неизменным является выбор таких признаков, которые адекватно бы отражали состояние и изменение объекта в определенном временном интервале. Поэтому привести физическую готовность сотрудника органов внутренних дел к уровню, обеспе-

чивающему возможность выполнения ими служебных обязанностей в любых условиях повседневной жизни, – главная задача занятий.

Рассматривая актуальность проблемы физической подготовки, нельзя забывать о человеческом факторе. По единодушному мнению ведущих ученых, все проблемы, рождаемые человеческим фактором, заложены в не совершенстве профессиональной подготовки. Установлено, что личностные качества, характеризующие морально-психологический портрет специалиста (целеустремленность, решительность, смелость, активность, воля и др.); психофизические качества, определяющие устойчивость организма к стрессу и материализующие профессиональные знания, навыки и умения на параметры надежности; динамическое здоровье; профессиональное долголетие – все это эффективно формируется средствами физической подготовки [3].

Основной задачей преподавателей вузов МВД России является подготовка курсантов и слушателей таким образом, чтобы они постоянно чувствовали свое превосходство над преступником благодаря общему физическому развитию и уверенности в своих действиях, которые базируются на прочных двигательных навыках.

Основная часть. Практика показывает, что двигательный навык значительно лучше закрепляется с помощью учебно-тренировочных поединков с различными заданиями при моделировании обстановки, максимально приближен-

ной к действительности. И чем ближе курсант к окончанию обучения, тем более специализированной должна быть его профессионально-прикладная физическая подготовка. С вопросами содержания профессионально-прикладной физической подготовки тесно связана последовательность формирования отдельных прикладных умений и навыков и их взаимодействия. Существенным для профессионально-прикладной физической подготовки является и соответствие структуры разучиваемого действия физическим возможностям обучающихся, так как большая группа профессиональных действий спортивных движений требует достаточно высокого уровня развития отдельных или нескольких физических качеств.

Следует подчеркнуть, значение тех или иных теоретических знаний для активного и сознательного развития у учащихся профессионально-технических и прикладных навыков [4]. Физическая подготовка – одна из немногих дисциплин, которые имеют большой образовательный и воспитательный потенциал (собранность, настойчивость, сила воли, уважительное отношение к спортивному сопернику, знания физиологических процессов человеческого организма и др.), реализация которого и создает комплекс физической культуры личности. Главное и непереносимое требование – это систематическое посещение занятий, ведь эффективность занятий физическими упражнениями зависит от систематичности. Нельзя же надеяться на положительный эффект, если один месяц придерживаться здорового образа жизни, а другой – нездорового. Образ жизни следует считать здоровым только тогда, когда он формируется и развивается, и соответственно дополняется различными новыми полезными элементами, привычками, т.е. совершенствуется. Поэтому здоровому образу жизни необходимо постоянно учиться, а значит, ему необходимо и постоянно учить.

Процесс обучения и совершенствования профессионально-прикладных двигательных действий, начинаемый, как правило, в вузе МВД, с его окончанием не завершается, а продолжается далее, с учетом непрерывно изменяющихся факторов состояния сотрудника органов внутренних дел (возрастные, биологические и психические). Следовательно, обучение курсантов и слушателей двигательным действиям необходимо рассматривать как этап базовой подготовки многолетнего процесса тренировки. Многолетний процесс физической подготовки сотрудников органов внутренних дел должен строиться на основе общих закономерностей обучения и воспитания, базируясь как на общепедагогических принципах (сознательности и

активности, наглядности, доступности и индивидуализации, систематичности) и принципах воспитания [5].

Новые условия оперативно-служебной деятельности предъявляют более высокие требования к профессиональной психофизиологической готовности сотрудников органов внутренних дел, и, прежде всего, к их профессионально-прикладной физической подготовленности. Сегодня востребован эрудированный специалист, профессионал, не только владеющий теоретическими знаниями, но и обладающий высоким уровнем развития физических качеств, навыками единоборства, психологической готовностью противостоять вооруженному и невооруженному преступнику [6]. В зависимости от того, каким образом определена специальная направленность профессионально-прикладной физической подготовки курсантов и слушателей, такой и будет физическая готовность выпускников вуза к их будущей профессиональной деятельности.

Основная задача образовательных учреждений МВД России – подготовить новое поколение специалистов, которым будут присущи творческое отношение к работе, активная жизненная позиция и способность самостоятельно разбираться в ситуациях, возникающих в постоянно усложняющейся оперативной обстановке. На современном этапе профессиональной подготовки курсантов и слушателей вузов МВД России назрела объективная необходимость в разрешении вопросов, касающихся организации процесса профессионально-прикладной подготовки будущих сотрудников органов внутренних дел.

Деятельность полиции осуществляется в условиях повышенного риска. Практическое обучение сотрудников правоохранительных органов действовать в экстремальных условиях, должно начинаться уже в стенах вузов МВД России. Часто ситуации ареста преступников и правонарушителей происходят в экстремальных условиях, что значительно повышает предъявляемые требования к полиции [7]. Человек должен четко оценивать ситуацию и принимать правильное решение. В таких ситуациях необходимо сохранять боевую готовность, чтобы сконцентрировать все имеющиеся навыки и возможности для наивысшей результативности. Как выяснилось, большинство опрошенных работников ОВД, постоянно функционирующих в экстремальных условиях, указали на достаточно неадекватное поведение и реакцию. Они испытывают чрезмерное волнение или показную веселость, беспокойство, неспособность сосредоточиться и оценить ситуацию, спрогнозировать

поведение правонарушителя. Ознакомление с материалами уголовных дел и служебных исследований показывает, что нож в руках преступников заставляет забыть навыки, сформированные в тренажерном зале с помощью имитаторов оружия. Таким образом, практика доказывает необходимость специальной подготовки для управления эмоциональными и волевыми качествами в экстремальных условиях.

В учебном процессе обучения курсантов необходимо выделить следующие этапы:

1) начальная физическая подготовка (направленная на создание необходимой подготовки для обучения в вузе, адаптации к определенным характеристикам практической подготовки в физическом воспитании);

2) основная физическая подготовка (на данном этапе увеличивается уровень физической подготовки, происходит формирование необходимых двигательных навыков);

3) целевая физическая подготовка (в частности, обеспечивает высокий уровень, физической и технической подготовки, увеличивает психофизиологический уровень готовности действовать в чрезвычайных ситуациях).

С одной стороны, это необходимо, чтобы приблизить условия практической подготовки к реальной боевой деятельности, с другой – оценить психическое состояние курсантов в условиях, наиболее приближенным к реальным.

Мы считаем, что эмоционально-волевая регуляция должна пронизывать все возможные отрасли подготовки полицейских. Только в этом случае сотрудники органов внутренних дел в экстремальных условиях будут принимать обоснованные решения, и чувствовать себя уверенно, в их силах будет победить чувство страха, научиться быстро, реагировать на действия преступников.

При выполнении комплексного контроля необходимо обращать внимание не только на развитие физических качеств, технико-тактических действий, но и морально-психологическую устойчивость, а также правомерность применения физической силы. В связи с этим нужно отметить, что при проведении контроля курсанту (слушателю) необходимо создать ряд испытаний, заданий, чтобы можно было убедиться в уровне его подготовленности.

При оценке результатов комплексного экзамена следует понять: не столько необходимо применение физической силы, сколько адекватное технико-тактическое действие как ответ на возникающую ситуацию. Необходимо отметить, что контрольные нормативы и упражнения должны стать формой востребования двигательной подготовленности курсантов (слушателей),

основанной на деятельностном подходе. Таким образом, обучающийся умеет действовать, а значит, если потребуется, любую профессиональную проблему, требующую двигательного разрешения, переведет в двигательную задачу и успешно решит ее.

Выводы. Профессиональная деятельность сотрудников правоохранительных органов имеет высокие требования к уровню развития конкретных двигательных способностей, формированию навыков и, главным образом, к их проявлению.

Мы разделяем мнение экспертов, что система физической и огневой подготовки в вузах МВД России не в полной мере отвечает этим требованиям. Формирование стабильного поведения сотрудника в экстремальных ситуациях явилось основой для повышения психофизической устойчивости курсантов. Если человек уверен в своих силах и способен справляться с трудностями, возникающими в ходе исполнения официальных обязанностей, если он неоднократно разрешает проблемные ситуации, его моральная и психологическая устойчивость достаточно высока.

Специальные комплексы упражнений, используемых в учебном процессе первокурсников, обеспечивают достоверность показателей роста координационных способностей. Показатели роста, характеризующие устойчивость двигательного и вестибулярного аппарата, показывает значительное улучшение координационной готовности. Разработанная модель построения учебного процесса в макроциклах и методика текущего и этапного контроля за изменением уровня функциональной и профессионально-прикладной готовности курсантов учебных заведений МВД России позволяют достичь более высоких результатов в будущей профессиональной деятельности.

Построенная в соответствии с принципами системного подхода модель организации и проведения практических занятий по физической подготовки с курсантами и слушателями позволяет осуществлять целенаправленное эффективное управление профессиональным становлением будущих специалистов органов внутренних дел, формированием у них высокого уровня профессионально-прикладной подготовленности в целом к предстоящей службе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Золотенко В.А. Совершенствование профессионально-прикладной физической подготовки курсантов в образовательных учрежде-

ниях МВД России : дис... канд. пед. наук. Санкт-Петербург. 2011. 199 с.

2. Узун Л.С. Теория и практика профессиональной подготовки курсантов вузов МВД России к действиям в экстремальных ситуациях : дис. ... д-ра пед. наук. СПб.. 2000. 420 с.

3. Кузнецов А.В. Управление оздоровительной физической тренировкой офицеров старших возрастных групп высших военно-учебных заведений : дис. ... канд. пед. Наук. Санкт-Петербург. 2003. 180 с.

4. Ветрова Ю.В., Северин Н.Н., Радоуцкий В.Ю., Литвин М.В. Формирование личностных качеств у сотрудников ГПС МЧС России – главная цель функционирования системы профессиональной подготовки // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №3. С. 180-183.

5. Ковалева Е.Г., Радоуцкий В.Ю., Северин Н.Н. Концептуальные основы, определяющие эффективное функционирование системы профессиональной подготовки сотрудников ГПС МЧС России. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. №1. С. 190-194.

6. Петров А.Ю., Акулин С.В. Теоретические основы формирования профессиональной компетенции выпускника спецвуза // Вестник Владимирского юридического института. 2012. № 2. С. 41–44.

7. Ахматгалин А.А. Основы подготовки сотрудников полиции к действиям в экстремальных ситуациях // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2013. № 3(66). С. 3–8.

Курганская О.А., канд. пед. наук, доц.
Белгородский государственный институт искусств и культуры

ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ МУЗЫКАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИКИ К ТРЕБОВАНИЯМ ВРЕМЕНИ

belkult@belkult.ru

Музыкально-педагогический процесс в силу его диалектической природы находится в постоянном движении, развитии, проходя последовательно одну стадию за другой. Существуют объективные детерминанты, определяющие содержание и траекторию этого самодвижения; существуют в то же время и субъективные факторы, так или иначе влияющие на данный процесс.

Ключевые слова: музыкально-педагогический процесс, преемственность, детерминирующие факторы.

Музыкально-педагогический процесс в силу его диалектической природы находится в постоянном движении, развитии, проходя последовательно одну стадию за другой. Существуют объективные детерминанты, определяющие содержание и траекторию этого самодвижения; существуют в то же время и субъективные факторы, так или иначе влияющие на данный процесс. Многое зависит от правильного понимания широкими слоями музыкального учительства специфических особенностей «текущего момента», точнее говоря, той конкретной ситуации, которая сложилась на данное время в социуме, на «рынке труда», предъявляя те или иные требования к подготовке специалистов. Ибо только осознание этих требований, всесторонний их анализ могут помочь педагогу-музыканту выбрать правильный вектор в работе с учащимися.

Эффективность современного педагогического процесса напрямую зависит от отношения к принципу преемственности, от реальной опоры на него. В то же время, эта преемственность предполагает органичный сплав (диффундирование) ранее апробированного, закреплённого в передовом опыте - с инновациями, обусловленными требованиями времени и реального «контекста», сложившегося на данный момент в той или иной профессиональной сфере. В этом случае отдельные компоненты переходят из одной историко-педагогической структуры (стадии) в другую, с тем, чтобы интегрироваться с новыми компонентами, вызванными к жизни новыми условиями и обстоятельствами. Такова диалектика педагогического процесса в любых его видах и обстоятельствах. Преемственность в процессе развития выступает как объективная необходимость и закономерность, без которой невозможна взаимосвязь между этапами, стадиями в развитии отечественной фортепианной педагогики. «Преемственность является инвариантом культуры, основанной на наследии, которое постоянно осваивается, воспроизводится и умножается поколениями на каждом новом витке истории» [1].

Сохраняет на сегодняшний день свое значение – и, по-видимому, в полной мере будет сохранять его в дальнейшем – принцип всестороннего, универсального развития учащегося (развития индивидуально-личностного, профессионального, общекультурного). Более того, в современных условиях, при неопределённости перспектив трудоустройства и занятости на «рынке труда», этот принцип приобретает ещё большую актуальность.

Российские фортепианные педагоги отводили огромную роль развитию морально-этических, нравственных качеств своих воспитанников, повышению общего и музыкального кругозора, укреплению теоретических специальных знаний, связанных с теорией и историей музыки, гармонией, анализом музыкальных форм и т.д. Это было характерно для русской фортепианной педагогики XIX века, для мастеров прошлого века, актуально и для сегодняшнего дня.

А как важно для музыканта любого возраста иметь связи с миром литературы, живописи, поэзии, театра! Соприкосновение с другими искусствами помогает ему войти в очищающую и освежающую душу атмосферу, в которой так легко и приятно дышится, так свободно работает. Из этого сопредельного мира музыкант получает часто импульсы и для собственного творчества. И это более яркие впечатления, чем те, которые он получает от прослушиваний звукозаписей или от игры других музыкантов. Важно для музыканта переплавить все, что воспринимает он в жизни, в других искусствах, в собственное исполнение, научиться трансформировать в стихию музыки свои многочисленные впечатления, ощущения, эмоции. Это придаст его исполнению особое очарование, тот подтекст, который особенно важен и ценим в игре музыканта.

Сегодня при подготовке будущего специалиста очень важно отказаться от замкнутости в его обучении лишь на технологических моментах. В музыкальных школах города Белгорода

уже созданы программы, так называемые «разноразноуровневые». В работе с учениками, не обладающими качествами, необходимыми для будущего профессионала, делается упор на общее музыкально-эстетическое воспитание и развитие. В репертуар, наряду с популярными образцами музыкальной классики, вводятся фортепианные обработки популярных эстрадных мелодий, разумеется тех, которые отвечают изначальным требованиям художественного вкуса. Ансамблевая игра, прохождение музыкальных произведений в порядке «общего ознакомления», чтение с листа. Все эти формы работы вносят разнообразие в учебный процесс, который становится интересным и доставляет удовольствие. Эти же формы работы помогают расширить кругозор и тех учеников, которых принято называть «профпригодными». Обращение на уроке к художественным образам, аналогиям, сравнениям, проведение теоретического анализа изучаемого произведения, разговор с учеником ярким образным языком – все это необходимые условия всестороннего универсального развития ученика, причем и в ДМШ, и в учебном заведении среднего звена, и в ВУЗе.

Обучающимся в музыкальном училище, скажем, часто не хватает сведений о стиле того или иного автора, его собственной исполнительской манере. Конечно, определенные сведения ученик получает и на уроках, но основным источником информации для него должны быть книги и записи, с ними он должен научиться работать. Выпустить из стен училища и ВУЗа молодого специалиста с широкой эрудицией, отлично подготовленного с точки зрения профессиональной подготовки, разбирающегося в современном искусстве и умеющего к тому же отстаивать свои творческие взгляды и убеждения – основная задача педагогов. Только уверенный в своем профессиональном уровне, в своих знаниях, целеустремленный, волевой и настойчивый молодой специалист сможет найти свое место, занять свою нишу в сложных условиях сегодняшнего «рынка труда».

С учетом сказанного выше становится понятной необходимость готовить учащегося музыканта не к одному, ограниченному по диапазону виду деятельности, а к различным ее видам и разновидностям в рамках профессии. Известно, что большинству людей в силу различных обстоятельств приходится приобретать в практической жизнедеятельности те или иные знания, овладевать ранее неизвестными «технологиями». Важно в этих случаях умение адаптироваться к новым условиям, новым задачам и требованиям; важна внутренняя, психологическая готовность к этому.

С подобными проблемами часто сталкиваются выпускники консерваторий, которые себя никем кроме как лауреатами международных конкурсов или концертирующими исполнителями не мыслят, а в реальности работу искать приходится в какой-нибудь районной детской музыкальной школе или заниматься концертмейстерской практикой. К сожалению, с подобными амбициями идут учиться в консерватории и выпускники музыкальных училищ. Во избежание возможных впоследствии психологических срывов и душевных кризисов следует вовремя реально оценить сложившуюся ситуацию, расстаться с иллюзиями, трезво проанализировать имеющиеся возможности, понять, что не «сценой единой» жив человек. Отбросив бессмысленное самоуничтожение, следует найти занятие, которое могло бы в дальнейшем помочь молодому человеку реализовать себя. И делать это возможно и выпускникам музыкальных училищ.

Сегодня, работая с учеником, недостаточно только научить его хорошо исполнять то или иное произведение. Студента, будущего педагога, надо снабдить неким минимумом преподавательских умений и навыков, привить вкус и интерес к этой профессии. Те наши выпускники, которые ориентированы на поступление в консерваторию, тоже совершенно четко должны уметь оценивать свои реальные возможности. Вряд ли им в большинстве своем предстоит артистическая карьера или ждут их лавры победителей международных конкурсов. Да и сама подготовка кадров профессионалов-исполнителей, например, не единственная задача, стоящая перед системой музыкального образования и воспитания в нашей стране.

К сожалению, наша музыкально-образовательная и воспитательная система даже в лучшие ее времена была развернута преимущественно в одну сторону, сориентирована на подготовку элитарных слоев музыкантов. В то же время, совершенно очевидно, что система, о которой мы говорим, должна быть как музыкально-образовательной, так и воспитательной, то есть готовить не только высококлассных исполнителей, но и аудиторию, достойную таких исполнителей. Не должно быть ведущим критерием уровня работы педагога школы – поступление его ученика в музыкальное училище. Это, конечно, отличный показатель профессионализма учителя, но далеко не единственный и не ведущий. Подготовить своего выпускника для поступления в музыкально-педагогический вуз, дав ему крепкую профессиональную базу и привив любовь к учительской профессии – заслуга не меньшая для педагога, чем подготовить к по-

ступлению в консерваторию. Важно раскрывать перед студентами возможности их адаптации к различным видам деятельности в рамках полученной профессии. У автора исследования есть положительный опыт в этом плане – выпускники занимаются звукорежиссурой, музыкальной журналистикой, музыкальной информатикой. Интерес к этим видам деятельности был сформирован на уроках информатики, синтезатора, литературы и, конечно, специальности, концертмейстерского класса и т.д.

Разумеется, в ходе обучения нельзя предусмотреть все будущие перипетии профессиональной биографии, невозможно априори моделировать их в процессе занятий. Но воздействовать на формирование учащегося, купировать его профессиональную ограниченность, сформировать психологическую готовность к возможным изменениям курса в будущей трудовой деятельности, нейтрализовать боязнь таких изменений, не только можно, но и необходимо.

Особая роль в процессах, обозначенных выше, принадлежит формированию креативного мышления учащегося. Креативность, понимаемая в данном случае как индикатор творческой одарённости, как своего рода творческий потенциал, необходима музыканту – профессионалу всегда и при любых обстоятельствах. Но когда речь идёт о возможном расширении спектра видов деятельности, о приобретении новых специальностей (что вполне возможно с учётом непредсказуемой, стохастической природы «рынка труда») – креативность как свойство личности приобретает особую значимость. Она развивается в ситуациях, требующих от учащегося интеллектуально-поисковой инициативы – когда прививается вкус к таким ситуациям, поощряется интерес к ним; когда учащийся (с помощью педагога) начинает находить привлекательность в нахождении новых путей и в узко ориентированной деятельности. Всё это органично вписывается в структуру умело и грамотно организованной учебно-воспитательной работы.

Процесс самореализации в творчестве, в реальной практике необходим, и опыт каждого учащегося является прежде всего продуктом его саморазвития. Однако при проведении опроса в Белгородском музыкальном колледже было определено, что в выяснении сути своего учения и саморазвития учащиеся ориентируются не на отношение к себе, к музыкальному искусству и взаимодействию с окружающими, а ориентированы лишь на соответствие своей деятельности критериям, установленным педагогами. В этом для них суть обучения и саморазвития. Обучаясь профессиональному мастерству, они, вместе с тем, лишены инициативы, стремления к само-

утверждению. К сожалению, адаптироваться и занять своё место на «рынке труда» в нашей профессии, да сегодня и в любой другой, им вряд ли удастся.

От учащихся требуется не только приобщение и стремление к знаниям, но и постоянная готовность к принятию самостоятельных решений, поиску смысла явлений, к построению жизненных ориентиров. Учебные дисциплины этому не учат, однако даже в условиях урока педагог может рассматривать работу учащегося не только как процесс применения и приобретения знаний и умений, но и как процесс развития его личности, поиска им смысла явлений, как процесс самореализации. Важную роль может играть и анализ ученика своей исполнительской деятельности – уровня прежних возможностей – с нынешними, сравнение своей трактовки с общепринятыми, прогнозирование своих успешных действий в профессиональное будущее. Для того, чтобы все стремления и искания молодого пианиста оказались продуктивными, они должны быть востребованы и должны найти своё приложение. Поддержка после выступления удовлетворяет потребность творческой натуры в признании, многообразие поставленных перед ней творческих задач поможет в её желании познать и открыть для себя окружающее пространство, определённая учебно-воспитательная ситуация в образовательном процессе будет способствовать осуществлению самоутверждения личности.

Некоторые из направлений деятельности преподавателей музыкально-исполнительских классов на первый взгляд нельзя отнести к инновационным; они близко соприкасаются с тем, что проповедовалось ещё десятилетия назад. Так, вполне традиционно выглядят призывы стимулировать самостоятельность учащихся, поощрять инициативу, и т.д. Однако в современных условиях, с учетом сказанного выше (непредсказуемость ситуаций, которые могут возникнуть на пути молодых специалистов, в их трудовой деятельности) установка на самодвижение учащегося в рамках профессии – а в некоторых случаях и с выходом за ее пределы – приобретает качественно иное звучание. Самостоятельность, инициатива, гибкость мышления, готовность к разного рода адаптациям и переменам, – сегодня все это не дежурные слова, не декларативные призывы. Это насущные требования реальной жизни, с которыми не может не считаться преподаватель любой музыкальной дисциплины. Учить учиться – значит помогать учащемуся расчетливо определять цели и задачи, находить адекватные средства их реализации, осуществлять необходимые операции при

освоении «целины» на отдельных участках пути. Это значит, далее, поощрять когнитивную активность будущих специалистов и, одновременно, помогать им объективно и реалистично оценивать полученные результаты; учить рефлексировать, причем, не бесплодно, когда мысль всего лишь буксует на холостом ходу, а с выходом на практические действия и операции. Необходимо, иными словами, систематически и целенаправленно воздействовать на самосознание учащегося, которое, являясь «ядром деятельности» (Б.Г. Ананьев), либо успешно ориентирует и направляет человека в творческой работе, либо, напротив, дезориентирует, заводит в тупик. Воздействовать на самосознание значит помогать учащемуся овладеть методами саморегуляции, самонастроения, самокоррекции своих внутренних состояний; это значит владеть психическими рычагами, создавать мотивационную готовность к труду, позитивный настрой, интерес и т.д.

В связи со всем вышесказанным можно утверждать, что в настоящий момент изменились цели и задачи педагогического труда. Если раньше основные свои функции учитель видел в том, чтобы научить своего ученика хорошо играть на инструменте, развить его музыкальные способности, творческую фантазию, воображение и т.д., то сегодня стратегическая задача видится в том, чтобы помочь своему питомцу научиться хорошо играть. Это большая разница: научить – и помочь научиться. В искусстве, как известно, основному и главному обучить нельзя – можно только научиться. Каждому музыканту знакомы, наверное, крылатые слова Г.Г.Нейгауза о необходимости сделаться как можно скорее ненужным ученику, о привитии ему самостоятельности мышления, умения добиваться цели, зрелости, самопознания и т.д.

Конечно, хороший учитель никогда не станет ненужным ученику. Есть в современной зарубежной педагогике термин – фасилитатор, что означает консультант, советник, словом, тот, кто помогает молодому человеку учиться. Педагог, кто бы он ни был по специальности, должен вести дело к тому, чтобы его подопечные привыкли видеть в нем фасилитатора – и только. В условиях среднего профессионального учебного заведения это очень актуально, ибо его выпускники определяют своё место в профессии.

Сегодня много говорится о значении непрерывного художественного образования. С одной стороны, эта непрерывность системы – музыкальная школа – учебное заведение среднего звена – ВУЗ и в ней видят главное достоинство нашей традиционной системы подготовки кадров музыкантов-профессионалов. С другой

стороны, непрерывность – и в постепенном, безостановочном самодвижении человека в рамках его профессии, как образование (вернее, самообразование), красной нитью проходящее через всю его жизнь. Осознанию учащимся этой нехитрой истины и должен содействовать педагог. Сегодня более чем достаточно разного рода средств и способов продолжить учебу, покинув стены учебного заведения. Как говорят психологи, способности развиваются в соответствующей деятельности. Эта деятельность и важна для молодых музыкантов.

В заключение следует упомянуть еще об одном положении, которое может быть расценено как частное, второразрядное по своему значению, но которое, если вникнуть, заслуживает весьма серьезного к себе отношения. Имеется в виду необходимость приобщать учащихся к свободному и профессиональному грамотному обращению с современной информационно-коммуникативной аппаратурой, с новейшими технологиями в области аудио и видеозаписей, мультимедийной техники. Умения такого рода, как свидетельствует практика, оказываются востребованными в девяти случаях из десяти. Причём, молодые люди приобретают эти умения очень быстро, цепко. Однако для этого необходимо развитие их логического мышления, способности к анализу и синтезу с применением новейших технологий.

Информатизация обучения, инновационные методики, в том числе и лучшие достижения в области медиаобразования, с трудом принимаются в музыкальной педагогике. Ещё совсем недавно сильно ограничены были звуковые возможности компьютеров. Теперь же имеются многообразные программы для написания музыки, для её обработки и даже для восстановления старых записей. Понятно, что это чрезвычайно широкое и свободное поле для применения творческих сил молодых музыкантов. В учебные планы, по которым работают педагоги и студенты-пианисты БГИИК включены такие дисциплины, как «Синтезатор», «Информатика», «Музыкальная информатика». Понятно, что незначительное количество учебных часов позволяет ознакомиться студентам лишь с азами этих новых современных предметов. Многие «традиционные» музыканты относятся к ним либо с недоверием, либо с опаской, как к сложному и непонятному явлению. Но для тех, кто уже осваивает их, эти дисциплины, перспективы поиска себя в современной жизни, своего места, своей ниши становятся значительно более яркими и реальными.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фадеева С.А. Преемственность в процессе музыкального воспитания и образования : детский сад – школа – колледж – ВУЗ : автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13. 00. 02, 13.00. 08 . Моск. пед. гос. ун-т. М, 2007. 55 с.
2. Федорович Е. Н. Актуальные направления музыкально-педагогических исследований // Современные проблемы методологии, теории и практики музыкального образования : тез. докл. межвуз. науч.-практ. конф. / Челябинск. ун-т музыки им. П. И. Чайковского ; гл. ред. В. П. Оснач. Челябинск, 2004. С. 31–33.
3. Цыпин, Г. М. Музыкально - исполнительское искусство: теория и практика / авт. - сост. Г. М. Цыпин. СПб.: Алетейя, 2001. 320 с.

*Карпенко В.Н., канд. пед. наук, доц.,**Карпенко И.А., доц.**Белгородский государственный институт искусств и культуры*

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА ХУДОЖЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВА

nikita-61@mail.ru

В статье рассматривается организация непрерывного процесса обучения и профессионального становления студентов-хореографов, обращается внимание на привитие им не только любви к танцу вообще, веры в себя, но и развитие и воспитание широты взглядов, нестандартности мышления, формирование навыков самостоятельного приобретения знаний, стремление к постоянному самосовершенствованию.

Ключевые слова: образование, хореографическое творчество, культура, искусство.

Сегодня, как никогда остро, стоит вопрос художественного образования, подготовка высококвалифицированных специалистов в сфере культуры и искусства. Кафедра хореографического творчества и кафедра теории и методики хореографического искусства Белгородского государственного института искусств и культуры находится в поиске новых форм и методов организации учебного процесса, объединения учебного и научного потенциала, обеспечивающего степень качества подготовки специалистов нового поколения. В системе организации непрерывного процесса обучения и профессионального становления студентов-хореографов, обращается внимание на привитие им не только любви к танцу вообще, веры в себя, но и развитие, воспитание широты взглядов, нестандартности мышления, формирование навыков самостоятельного приобретения знаний, стремление к постоянному самосовершенствованию. Открыть новый мир – мир хореографического творчества. Создать эмоционально-привлекательную, творческую среду для всех и каждого, чтобы жизнь посредством искусства танца приобрела новые тона. Предоставить возможность воспарить над обыденностью жизни, увидеть небывалые дали и сверкающие горизонты в творческом самовыражении, полном фантазии – цель педагогической творческой деятельности. Всестороннее развитие личности будущих хореографов предполагает не только техническое совершенствование и приобретение профессиональных навыков, но и формирование эмоциональной и культурной сферы, что позволит осмыслить связь хореографии с философией и общемировой культурой и рассматривать хореографию как отражение реалий сегодняшней жизни, как отражение бытия. В процессе обучения в высшей школе на первый план должна выйти задача по развитию художественного творческого мышления, индивидуально-психологического восприятия будущих специалистов культуры и искусств. Воспитание про-

фессионального художественного мышления, стилистической эрудированности, формирование хореографического интеллекта – основа для воспитания новой генерации творческих кадров в хореографическом искусстве. Система хореографического образования в нашей стране дает прекрасные результаты в области подготовки высокопрофессиональных исполнителей и балетмейстеров, преподавателей хореографических дисциплин и руководителей любительских хореографических коллективов. Хореографическое искусство является мощнейшим средством эстетического и нравственного воспитания, и немаловажное значение имеет субъект, способный владеть этим средством и правильно использовать его потенциал.

Возрастает потребность в педагогах творчески настроенных, глубоко понимающих воспитательные задачи искусства, владеющими необходимыми навыками профессиональной работы с творческим коллективом, без чего невозможно дальнейшее развитие такой востребованной области художественного образования, как хореографическое искусство.

В наш стремительный век, в современном состоянии общества, возможно слишком поспешно и не всегда достаточно продумано, как уже показала практика, создается много различных инновационно-образовательных программ, таким образом, делаются активные попытки усовершенствовать систему обучения и сделать наше образование по европейскому стандарту. Эта проблема на данный момент актуальна и требует рассмотрения, так как молодое поколение очень волнует, какое будущее им приготовлено государством в виде нововведений и принятия законов об образовании. Сегодняшние студенты, а завтра молодые специалисты задумываются, что будет с последующими поколениями, каким будет искусство и творчество, какая культура ждет их в будущем? И смогут ли они в полной мере реализовать полученные зна-

ния, умения и навыки в новом образовательном пространстве.

Современная ситуация в художественном образовании характеризуется, с одной стороны, широким выбором индивидуальных образовательных траекторий для любого человека, а с другой – неопределенностью требований со стороны общества и становящегося рынка труда к кадрам, обеспечивающим условия такого выбора. Потребность дополнительных образовательных учреждений в специалистах разного профиля педагогически-творческой деятельности и квалификации, удовлетворяется не достаточно.

Художественное педагогическое образование осуществляется в узком направлении – подготовка преподавателей хореографических дисциплин для институтов, колледжей и детских школ искусств и руководителей любительских хореографических коллективов, и широкого направления – подготовка бакалавров и магистров художественного образования, для которых поле профессиональной деятельности и профессиональной квалификации на государственном уровне пока еще не четко определены.

В сложившейся сегодня ситуации специалистами были зафиксированы некоторые противоречия: между динамикой роста требований рынка педагогического труда к уровню профессиональной компетентности педагога-руководителя и отсутствием согласованности этих требований к выпускникам специализированных высших и средних учебных заведений; между возрастающими требованиями к профессионально значимым личностным качествам педагога-хореографа и традиционными формами профессиональной ориентации и профотбора молодежи на педагогически-творческую деятельность в системе дополнительного образования; между необходимостью осуществления непрерывной профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов в области художественного образования в условиях развивающейся профессии «педагог-хореограф» и отсутствием научно-методического и учебного обеспечения, позволяющего создавать и реализовывать вариативные профессионально-образовательные программы, индивидуализировать содержание и процесс педагогического образования хореографов. Таким образом, проблема заключается в поиске и обосновании направлений качественного обновления содержания и процесса хореографического педагогического образования, обусловленных существенными изменениями, произошедшими в педагогических профессиях, и ориентированных на усиление взаимосвязи педагогического образования с развивающейся

сферой педагогического труда хореографов. Подготовка специалистов сегодня требует организации учебного процесса, в основе которого использование педагогических технологий, инновационных методов и научных исследований.

Педагогическая работа хореографов, непосредственно связанная с воспитательным процессом – это сложная, многогранная деятельность, необходимая для реализации обширной программы организационно-педагогических и художественно-исполнительских мер. Важнейшим аспектом воспитания в формировании эстетической и художественной культуры личности является хореографическое искусство.

К сожалению, сейчас, действительно мало молодых специалистов, которые в полной мере подготовлены к работе с детьми в творческом коллективе. А многие и вовсе не имеют представления и никакого понятия, как работать с детьми разных возрастных и социальных групп. Эта проблема касается не только выпускников высших и средних учреждений культуры и искусств, но и преподавателей, читающих курс лекций таких дисциплин как: психология, педагогика и методика работы с творческим коллективом. Но было бы ошибочно обвинять только преподавателей вышеупомянутых дисциплин и выпускников, так как проблема эта значительно шире и глубже, чем это, кажется на первый взгляд. В высших и средних образовательных учреждениях культуры и искусств недостаточное количество часов педагогики, психологии и методики работы с творческим коллективом, и это может привести к тому, что специалисты в области художественного творчества не будут понимать «с какой стороны» подойти к ребенку или подростку.

Имеет место и тот факт, что работодатели не всегда компетентно подходят к подбору профессиональных кадров для работы с детскими танцевальными коллективами. Зачастую, с детьми занимаются люди, не имеющие специального образования или студенты начальных курсов обучения вузов и колледжей культуры и искусств, которые еще сами нуждаются в получении знаний и умений. Это не может остаться без должного внимания. Педагог или детский психолог «от бога» – явление не так уж часто встречающееся. И мы не имеем права оставаться равнодушными к складывающейся ситуации, ведь от нас будет зависеть, какое мы поколение воспитаем.

Как показывает практика, молодой педагог-хореограф сталкивается с проблемой – как учить детей? Теоретических знаний не вполне достаточно для правильной подачи материала детям. Но этот опыт обычно приобретают в процессе

работы с детьми. Естественно нельзя обойтись без базовых знаний психологии и педагогики, которые должны быть для педагога своеобразной «азбукой». Ведь знания, умения и навыки это своеобразная интеллектуальная и творческая «мозаика» и все, чему ты научился, ты передаешь своим воспитанникам. Дети как чистое полотно художника, впитывающее все, что вы показываете и рассказываете, и именно от вашей руки «мастера» зависит, какая картина получится.

Проблема проявляется и тогда, когда нужно провести работу с родителями, это особая группа, где нужен, возможно, неординарный подход, можно даже сказать индивидуальный. Этот подход не каждый способен найти самостоятельно. Есть множество книг и справочников по педагогике и психологии, но специализированных книг, где в синтезе существовали бы педагогика, психология и хореография – недостаточно. В современном мире пытаются найти новые подходы к преподаванию, но ни в коем случае нельзя забывать, что все новое обязательно основывается на уже доказанных истинах и их нельзя просто так игнорировать.

Исходя из всего вышесказанного, мы считаем, что необходимо серьезнее подходить к профессиональной практике студентов-хореографов на базе детских танцевальных коллективов. Только таким образом будущий специалист может закрепить полученные теоретические знания и приобрести необходимый для самостоятельной работы практический опыт. Нельзя утрачивать искусство «Быть педагогом!», обращать внимание на каждого маленького человечка, которое было у наших педагогов-руководителей старшего поколения. Нельзя забывать что, это «чудо», которое смотрит на тебя большими и преданными глазами – будущее твоей страны.

Именно мы, поколение, которое готовит новых специалистов в сфере культуры и искусства должны максимально проявить внимательность и бдительность к возникающим проблемам в сфере художественного образования. Конечно, есть множество колледжей, институтов и университетов культуры и искусства, которые дают просто потрясающий и необычный материал и к тому же хорошо готовят к практической деятельности. Но этого достаточно только лишь для того, чтобы заниматься исполнительской деятельностью, танцевать в профессиональном коллективе, либо учить основам хореографии, но не достаточно для педагогической деятельности. Существуют, безусловно, исключения, вузы, в которых достаточно уделяется времени для прохождения студентами педагоги-

ческой практики. И это очень правильный подход к подготовке высококвалифицированных специалистов педагогов-хореографов.

Открыть новый мир – мир хореографического творчества. Создать эмоционально – привлекательную, творческую среду для всех и каждого, чтобы жизнь посредством искусства танца приобрела новые тона. Предоставить возможность воспарить над обыденностью жизни, увидеть небывалые дали и сверкающие горизонты в творческом самовыражении, полном фантазии – цель педагогической творческой деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Игнатова И.Б. Педагогика народного художественного творчества: проблема педагогического руководства коллективом : учебное пособие / И.Б. Игнатова, С.М. Малакуцкая; Упр. культ. Белгор. обл., БГИИК, Петровская академия наук и искусств, каф. теории и истории культуры. Белгород: БГИИК, 2013. 268 с.
2. Карпенко В.Н., Игнатова И.Б. Формирование опыта межкультурного взаимодействия у будущих специалистов социокультурной сферы. Белгород: Изд-во БГИИК, 2012. 164 с.
3. Кудрявцев В.Т. Развитие детства и развивающее образование – Ч. 1. Дубна, 1997. 206 с.
4. Немов Р.С. Психология. Учебник для студентов высш. учебн. завед. Т.1. Общие основы психологии. М.: Просвещение: Владос, 1994. 576 с.
5. Пуляева Л.Е. Некоторые аспекты методики работы с детьми в хореографическом коллективе: Учебное пособие. Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина, 2001. 80 с.
6. Пуртова Т.В., Беликова, А.Н., Кветная, О.В. Учите детей танцевать: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. М.: Владос. 2003. 256 с.
7. Селиванов В.С. Основы общей педагогики: Теория и методика воспитания. М.: Академия, 2004. 336 с.
8. Спарджер С. Телосложение и балет. Лондон, 1958. 65 с.
9. Уфимцева Т.И. Воспитание ребенка. М.: Наука. 2000. 230 с.

*Нерубенко А.С., препод.**Попов А.В., ст. препод.**Белгородский юридический институт МВД России**Северин Н.Н., д-р пед. наук, проф.**Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УКРЫТИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ МВД РОССИИ СТРЕЛЬБЕ ИЗ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ

zchs@intbel.ru

В статье приведена статистика гибели сотрудников ОВД при исполнении служебного долга, из которой становится очевидно, что одной из главных причин их гибели является плохое обеспечение личной безопасности при задержании вооруженных преступников, в частности неиспользование укрытий при огневом контакте. В статье раскрывается техника и тактика использования укрытий сотрудниками ОВД, которые позволяют эффективно выполнять свой профессиональный долг и предотвращать гибель сотрудников ОВД.

Ключевые слова: стрельба из-за укрытия, огневой контакт, обеспечение личной безопасности.

Введение. В современных исследованиях профессиональное мастерство рассматривается в широком смысле этого слова как обладание профессиональным опытом в какой либо области профессиональной деятельности, а в узком смысле означает высшую ступень квалификации специалиста, граничащую с искусством [1].

При всем многообразии профессионально важных качеств можно назвать ряд из них, которые выступают как профессиональные важные практически для любого вида трудовой деятельности. К таким качествам относятся: ответственность, самоконтроль, профессиональная самооценка и несколько более специфичных – эмоциональная устойчивость, устойчивость к стрессу, тревожность, отношение к риску и т.д. [2].

Особый интерес представляют такие особенности личности, которые способны регулировать уровень функционального состояния при несении службы. Наиболее часто таким качеством выступает эмоциональная устойчивость, позволяющая сотруднику сохранять необходимую физическую и психическую работоспособность в чрезвычайных условиях, эффективно справляться со стрессом, уверенно и хладнокровно применять усвоенные навыки, принимать адекватные решения в обстановке дефицита времени [3].

Таким образом, обучение курсантов образовательных учреждений МВД России, использовать укрытия в процессе задержания преступников, при выполнении ими служебных обязанностей будучи сотрудниками МВД, является актуальной задачей.

Основная часть. Обеспечение личной безопасности будущего сотрудника ОВД является очень актуальной проблемой, в связи с тем, что

проведенный в МВД России анализ случаев гибели и ранений личного состава ОВД при исполнении служебных обязанностей показал, что количество сотрудников, пострадавших при исполнении служебных обязанностей, остается недопустимо высоким [4].

В работе Б.В. Иванова «Личная безопасность сотрудников органов внутренних дел. Нападения на сотрудников органов внутренних дел. Случаи ранений и гибели», осуществлен анализ и обзор случаев, которые привели к гибели сотрудников ОВД. Мы хотим привести некоторые данные, которые касаются случаев применения огнестрельного оружия преступниками в отношении сотрудников ОВД [5].

29 % сотрудников погибли при задержании вооруженных преступников. Погибшие заранее знали, что преступники вооружены, а о некоторых из них была информация как об особо опасных преступниках.

Сотрудники ОВД, погибшие при задержании вооруженных преступников, были убиты из различных видов оружия:

- 41 % сотрудников из охотничьего ружья;
- 17 % сотрудников из автомата Калашникова;
- 17 % сотрудников из обрезка;
- 8 % сотрудников из пистолета.

Погибшие сотрудники имели при себе табельное оружие в 92 % случаев, но по различным причинам не смогли его применить. К таким причинам можно отнести психологическую неготовность, неумение оценивать опасность ситуации, излишнюю самоуверенность, техническую неподготовленность.

Законные основания для применения оружия на поражение имелись в 50 % случаев гибели сотрудников, но они все равно осуществляли безрезультативные попытки склонить преступ-

ника к сдаче, либо приказывали преступнику бросить оружие, в ответ на эти действия преступники успевали смертельно ранить сотрудников ОВД.

Все сотрудники ОВД, которые погибли от огнестрельного оружия преступников, не использовали в этот момент укрытие. Все они находились на вероятной линии огня в прямой видимости вооруженных преступников.

Подводя итог вышеизложенному, можно с уверенностью сказать, что использование укрытия во всех случаях гибели сотрудников ОВД значительно сократило бы потери среди личного состава. Спрятавшись за укрытие, сотрудник полиции даже в случаях безрезультативных попыток склонить преступника сдаться, подавая команды бросить оружие, остался бы в живых после неожиданного выстрела преступника. У него появилось бы время и возможность преодолеть и психическую неготовность применить оружие, и оценить опасность ситуации, и подготовить оружие к стрельбе, не говоря о том, что излишняя самоуверенность прошла бы сама.

Таким образом, мы считаем, что использование укрытий сотрудниками ОВД, в случаях применения огнестрельного оружия является одним из важнейших условий обеспечения личной безопасности, позволяющим остаться в живых и выполнить профессиональный долг.

Интересным вопросом является надежность укрытия от огня вооруженных преступников. Как видно, преступники используют автоматы Калашникова, охотничьи ружья, обрезы и пистолеты.

Самое большое пробивное действие пуль из всех этих видов оружия имеют автоматы Калашникова. Ниже мы приводим некоторые данные пробивного действия пуль 7,62 мм АКМ и АКМС [6].

Так, земляная преграда из свободно насыпанного супесчаного грунта всеми типами пуль пробивается на 25...30 см. Эти знания особенно актуальны для сотрудников ОВД, которые несут службу на территории Северного Кавказа, где мешки с землей, очень широко используются в качестве строительного материала различных видов укреплений, таких как блок-посты, пункты постоянной и временной дислокации. В зимнее время бруствер из плотно утрамбованного снега пробивается на 70...80 см. Сухие сосновые брусья 20×20 см, скрепленные в штабелях пробиваются пулей со стальным сердечником на 25 см, бронебойно-зажигательной пулей на 30...40 см. Кирпичная кладка пулей со стальным сердечником и бронебойно-зажигательной пулей на 12...15 см. Исходя из этих данных сотрудник полиции должен выбирать соответ-

ствующее укрытие. В качестве неудачного примера, хочется привести реальный случай, произошедший с сотрудниками ОВД в одной из республик Северного Кавказа. По оперативной информации группа боевиков находилась в многоквартирном доме, квартира была не известна. Оцепив здание, сотрудники начали проверять все квартиры, находящиеся в этом доме. В одной из квартир никто не открыл, и они решили оставить ее напоследок. Проверив все остальные, сотрудники к ней вернулись. На звонки и стук в дверь никто не отвечал. Руководством специальной операции было принято решение выбить дверь. Сотрудники кувалдой и ногами начали ее выбивать. Боевики поняли, что спрятаться им не удастся и открыли огонь прямо через дверь. Двое сотрудников были тяжело ранены, их пришлось эвакуировать, оставив позиции. Этим воспользовались преступники и в дальнейшем стали перемещаться по всему дому. Спецоперация приобрела затяжной характер. Если бы сотрудники выбивали эту дверь кувалдой стоя за кирпичной стеной, а не перед дверью, жертв можно было бы избежать, и заблокировав квартиру, закончить проведение специальной операции гораздо раньше и с меньшими затратами. В качестве еще одного печального примера можно привести случай, когда сотрудники ОВД должны были оцепить участок жилого дома, в котором засела группа боевиков. Газель с сотрудниками остановилась напротив железных ворот. Сотрудники вышли из газели, и в это самое время один из боевиков выскочил из дома и открыл неприцельный автоматический огонь по железным воротам из автомата Калашникова. В результате один сотрудник погиб, пуля попала в голову. Всего этого можно было избежать, если бы сотрудники ОВД обеспечивали свою личную безопасность, в частности им бы был привит навык использования надежного укрытия в случаях, когда существует, хотя бы малейшая возможность применения оружия.

Следующим вопросом, который необходимо рассмотреть является техника и тактика ведения огня из-за укрытия сотрудником ОВД. Очевидно, что сотрудник, правильно спрятавшись за укрытие, задерживая вооруженного преступника, отказывающегося выполнить законное требование о сдаче находящегося при нем оружия, и наведя на него свой пистолет, а лучше автомат, имеет гораздо больше шансов выполнить свой профессиональный долг и остаться в живых, чем тот сотрудник, который будет стоять на линии огня с неприведенным в боевую готовность оружием и пытаться одним лишь словом убедить преступника сдаться. Существует такая фраза, что доброе слово и писто-

лет сделают гораздо больше, чем одно доброе слово.

Рассмотрим тактику ведения огня из-за укрытия. Лучше всего ее можно рассмотреть на конкретном примере. Предположим, сотрудник полиции, спрятавшись за укрытие, вступил в огневой контакт с вооруженным преступником. Выглянув, стоя из-за укрытия, он произвел несколько выстрелов. Преступник не был выведен из строя и ответил огнем. Сотрудник спрятался за укрытие. Преступник видел откуда вел огонь сотрудник и не надо сомневаться, он прицелится в то место, откуда выглядывал сотрудник. При следующем появлении сотрудника в этом же месте, преступник первым успеет открыть огонь. Можно надеяться что он промахнется, но при подготовке лучше исходить из того посыла, что преступник не даст права на ошибку. В связи с этим сотрудник должен менять уровни стрельбы (с колена, лежа), тем самым сбивая противника столку и выигрывая время на стрельбу. Следующим тактическим элементом является то, что вести стрельбу из-за укрытия следует находясь от него как минимум на расстоянии своего роста. Существуют веские причины, по которым необходимо придерживаться такой тактики.

Находясь рядом с укрытием, сотрудник рискует получить травмы глаз и лица осколками укрытия при попадании в него пули противника. Например, кусочками разлетевшегося кирпича. Также он может пострадать от рикошета.

Обычно при стрельбе из-за укрытия сотрудники становятся к нему вплотную и выставляют руки с оружием вперед таким образом, что оружие оказывается вынесенным за него. Это опасно тем, что преступник может быть не один и его сообщник, обойдя с фланга, из неконтролируемой вами зоны может, например, выстрелить сотруднику в руки или ударить топором.

Если возникнет необходимость занять изготовку для стрельбы лежа, то в этом случае у сотрудника будет место для маневра. В противном случае, стоя близко к укрытию, что бы лечь, сотруднику придется отбрасывать ноги назад, где могут находиться товарищи, которых он может просто сбить с ног, да и сам, случайно оттолкнувшись от них, может оказаться в простреливаемой преступниками зоне.

При необходимости продвижения вперед сотрудник может набрать необходимую скорость для быстрого преодоления опасных участков местности.

Если из-за угла укрытия кто-то выскочит, то у сотрудника будет время на идентификацию цели и принятия верного решения. Если же со-

трудник будет стоять вплотную к углу укрытия, то внезапное появление человека застанет его врасплох, может начаться борьба, преступник может быть вооружен только ножом, но на таком расстоянии сотрудник может быть им ранен или даже убит. Всего этого можно избежать находясь на расстоянии от укрытия, ведь все равно оно одинаково надежно защищает сотрудника от пуль преступников.

Если группе сотрудников необходимо будет применить гранаты или специальные средства, то у сотрудника, который будет их применять будет пространство, где никто ему не будет мешать, и что не маловажно он будет под надежным прикрытием своих коллег.

Еще одним важным тактическим элементом является так называемое правостороннее правило, при котором сотрудник ведет огонь с правой стороны укрытия. Это относится к сотрудникам правшам, которых подавляющее большинство. Использование правой стороны укрытия позволяет сотруднику минимально показываться из-за укрытия, при этом он стреляет с сильной руки и осуществляет прицеливание ведущим глазом. Все-таки при огневом контакте задача сотрудника не стрелять, а попадать. В реальности может возникнуть ситуация когда придется вести огонь с левой стороны укрытия, но это уже вопрос техники, который мы ниже рассмотрим.

Техника стрельбы из-за укрытия состоит в том, чтобы сотрудник как можно меньше показывался из-за него, представляя из себя наименьшую по размерам цель для преступников, в которую гораздо труднее попасть и в тоже время сам занимал удобную для стрельбы позицию, позволяющей ему быстро и точно поражать цели. В нашей работе мы хотим рассмотреть наиболее общие технические составляющие успешного ведения огня из-за укрытия, которые подошли бы всем сотрудникам ОВД, несмотря на многообразие современных техник стрельбы. Так сотруднику, ведущему огонь из-за укрытия, следует прижать локти к телу, чтобы они не высовывались из-за укрытия во избежание ранения. Ступни ног так же не должны высовываться. Необходимо сказать про изготовку к стрельбе. Рассмотрим ситуацию, когда сотрудник, используя правостороннее правило, занял позицию справа от укрытия. Если он будет вести огонь в стойке, которую принимают подавляющее большинство сотрудников ОВД левой ногой вперед, то это приведет к различным нежелательным последствиям. Например, выглядывая из-за укрытия, сотрудник переносит центр тяжести на носки. Эта позиция весьма не устойчива как для быстрого прицеливания, так и для возвращения оружия на линию прицелива-

ния после выстрела. Если же учесть вариант полной экипировки сотрудника (бронежилет, каска, шлем-маска, полный боекомплект и др.), то ситуация крайне осложняется. Следующим недостатком такой изготровки является то, что при ранении сотрудника, при котором он может упасть, упадет он как раз из-за укрытия под огонь противника, в силу положения ног и тела сотрудника.

Нет никакой гарантии, что сотрудник не споткнется, в момент занятия позиции для стрельбы или его случайно не толкнет находящийся сзади товарищ, это тоже значительно увеличит силуэт сотрудника, облегчая преступнику его поражение. Всего этого можно избежать, если выставить вперед правую ногу вперед, а левую отставить назад примерно под 45 градусов. Такая позиция устойчивая, позволяет быстро высовываться не теряя равновесия и также быстро уходить за укрытие.

Ствол оружия ни в коем случае нельзя заваливать вбок, потому что прицельные приспособления и канал ствола находятся в разных плоскостях. Так, завалив оружие набок, сотрудник увидит на линии прицеливания цель, а ствол будет направлен в само укрытие. Выстрел в собственное укрытие может привести к травме. Так же при таком положении сотрудник больше высовывает голову из-за укрытия. Заваливать оружие вбок на 90 градусов следует лишь при стрельбе сверху укрытия, чтобы ствол был на одной линии с прицельными приспособлениями, во избежание попадания в укрытие. При стрельбе слева из-за укрытия сотрудником правой рукой не следует перекладывать оружие в левую руку, достаточно плотно прижать левый локоть и целиться левым глазом. Такая техника позволяет минимально показываться из-за укрытия и вести огонь сильной рукой. Заваливать оружие на 90 градусов вбок, ведя прицельный

огонь, мы не рекомендуем, так как увеличивается силуэт сотрудника.

Вывод. Подводя итог можно сделать вывод, что обучение курсантов правильному использованию укрытия в случаях применения огнестрельного оружия обеспечит личную безопасность будущих сотрудников ОВД, способствует выполнению возложенных на органы внутренних дел обязанностей, росту профессионального мастерства сотрудников ОВД, повышению их боевых возможностей, позволяет предотвратить невосполнимые потери среди личного состава МВД России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Северин Н.Н., Радоуцкий В.Ю., Ковалева Е.Г., Литвин М.В. Общая характеристика системы профессиональной подготовки сотрудников ГПС МЧС России // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №2. С. 179-183.
2. Северин Н.Н., Радоуцкий В.Ю. Профессиональная подготовка сотрудников ГПС МЧС России в современных условиях. Белгород: ООО "Европолиггаф", 2011. 248 с.
3. Ковалева Е.Г., Радоуцкий В.Ю., Северин Н.Н. Концептуальные основы, определяющие эффективное функционирование системы профессиональной подготовки сотрудников ГПС МЧС России // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. №1. С. 190-194.
4. Румянцев Н.В. Огневая подготовка: учебник М.: ЦОКР МВД России, 2009. 672 с.
5. Иванов Б.В. Личная безопасность сотрудников органов внутренних дел Ч.2 : Нападение на сотрудников органов внутренних дел. Случаи ранений и гибели. М.: Изд-во "Щит-М". 2006. 238 с.
6. Наставление по стрелковому делу. Воениздат МО СССР. Издание второе, исправленное и дополненное. 1987. 321 с.

Шевченко А.В., канд. пед. наук, доц.,
Тимофеева Н.А., доц.,
Хабарова К.В., ст. пр.

Белгородский государственный институт искусств и культуры

ВКЛЮЧЕНИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО КОМПОНЕНТА В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ РУССКОМУ ЯЗЫКУ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ НА ЭТАПЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ

habarova-kristina@yandex.ru

В данной статье авторы рассматривают этнокультурный компонент в процессе обучения иностранных учащихся русскому языку как один из основных в системе подготовки высококвалифицированных специалистов, усвоивших инокультурные ценностные ориентиры и готовых к полноценному коммуникативному взаимодействию не только в профессиональной деятельности, но и в социокультурной среде.

Ключевые слова: этнокультура, культура русского народа, соизучение языка и культуры, межкультурное общение, ментальный смысл.

В современной методологии и практике преподавания иностранных языков существует мнение, что овладение любым иностранным языком невозможно без знания культуры страны изучаемого языка. «Язык как объект преподавания представляет собой не просто набор лексико-грамматических единиц и правил сочетаемости, но и хранилище социокультурной информации» [4].

«Каждый урок иностранного языка - это перекресток культур, это практика межкультурной коммуникации, потому что каждое иностранное слово отражает иностранный мир и иностранную культуру» [7].

В период Реформации в преподавании живых языков начинает складываться интерес к соответствующим культурам. Постигание культуры, обслуживаемой иностранным языком, рассматривалось как возможное и желательное следствие, результат изучения языка, к которому нужно стремиться. Это требование выдвигалось в работах таких методистов и языковедов, как Ф.Аронштейн, Е.Отто, Э.Симоно, К.Флегстад, Ш.Швейцер.

Великий немецкий ученый Вильгельм фон Гумбольдт неоднократно подчеркивал, что язык выражает и формирует специфику нации, народа, отображает характерное национальное видение мира. Ученый считал, что основы мышления разных народов нужно искать в их языках. Разные языки по своей сути, по своему влиянию на процесс познания в действительности являются разным видением мира. Гумбольдт утверждал, что язык помогает человеку познать мир, но сам процесс этого познания во многом зависит от языка. Язык исполняет роль проводника между человеком и окружающей реальностью [3].

Развитие идей культуроведчески-ориентированного обучения иностранному язы-

ку в Европе привело к появлению такого важнейшего общеевропейского политического, а теперь и педагогического термина, как «intercultural dialogue» (межкультурный диалог), занявшего приоритетное положение в современной общеевропейской образовательной политике.

Следует напомнить, что европейское межкультурное образование длительное время выступало прежде всего как одно из средств гармонизации отношений между различными представителями культурно-языковых сообществ и социальных субкультур в контексте обеспечения гуманитарных прав человека и борьбы с разными типами дискриминации в обществе, а также как средство формирования целого ряда представлений, например о «европейской идентичности», «европейском гражданстве» и «европейском культурном наследии». В общеевропейское пространство термин «межкультурный диалог» как политический приоритет официально вошел в 2008 г. Соответственно, целый ряд европейских стран стал искать педагогические решения подготовки их граждан в школе и вузе к межкультурному диалогу в Европе и за ее пределами [2].

В отечественном образовании большое внимание проблемам соизучения языка и культуры уделялось в связи с решением вопросов преподавания русского языка как иностранного. Разработкой такого подхода, названного страноведческим, или точнее лингвострановедческим, в 70-х годах XX века начали заниматься Е.М.Верещагин и В.Г.Костомаров. Они утверждали, что страноведение - культура страны изучаемого языка, ставшая предметом соизучения при овладении этим языком; рассмотрели ряд проблем культуры, тесно связанных с обслуживающим ее языком; показали роль невербальных языков в акте общения; проанализи-

зировали внеязыковые знания, на которые опираются участники акта общения; предложили некоторые пути включения этнокультурного компонента в практику преподавания языка.

Таким образом, изучение русского языка как иностранного является эффективным только в том случае, если проводится параллельно с познанием культуры русского народа, т.е. этнокультуры. Под этнокультурой мы понимаем «совокупность традиционных ценностей, отношений и поведенческих особенностей, воплощенных в материальной, духовной, социальной жизнедеятельности этноса (в нашем случае русского народа), сложившихся в прошлом, развивающихся в исторической социодинамике и постоянно обогащающих этнической спецификой культуру в различных формах самореализации людей» [6].

Включая этнокультурный компонент в процесс обучения иностранных студентов русскому языку, необходимо учитывать, что его содержание должно иметь педагогическую ценность, способствовать общению на иностранном (русском) языке, приобщать к культуре страны изучаемого языка.

Тер-Минасова С.Г. делит несущие национально-специфическую окраску компоненты культуры, с которыми стоит знакомить изучающих иностранный язык, на 4 группы:

- устойчивые элементы культуры (традиции, обряды, обычаи носителя изучаемого языка);
- бытовая культура и повседневное поведение (привычки представителей определенной культуры, принятые в определенном социуме нормы коммуникации, а также связанные с ними особенности невербального общения, используемые носителями определенной лингвокультурной общности);
- национальная картина мира, отражающая специфику восприятия окружающей среды представителями той или иной культуры, национальные особенности их мышления;
- художественная культура, включающая культурные традиции определенного этноса [7].

Большинство лингвистов сходятся во мнении, что ментальный смысл репрезентируется в языке готовыми лексемами и фразеосочетаниями из состава лексико-фразеологической системы русского языка, свободными словосочетаниями, синтаксическими конструкциями, текстами и совокупностями текстов.

Анализируя смысловое наполнение лексических единиц, как утверждает А.П. Бабушкин, «мы получаем доступ к сфере идеального в языке и выявляем, объективируем

концепты» - единицы ментального смысла [1]. Именно поэтому важным этапом в процессе изучения русского языка как иностранного становится осмысление семантики слова и установление этнокультурного компонента в его структуре, чему способствует использование приемов лексико-семантического и этимологического анализа рассматриваемых единиц. Особого внимания в данном случае заслуживают безэквивалентные слова, обозначающие уникальные реалии изучаемой культуры, например: матрешка, самовар, шапка-ушанка и др.

Ментальность проявляется во всех формах и категориях языка, на всех лингвистических уровнях. Обучая русскому языку студентов-иностранцев, преподаватель должен обращать их внимание на особенности языковой системы, отражающие специфику национального характера. Например, необходимо подчеркнуть наличие в русском языке большого количества суффиксов, обладающих экспрессивно-эмоциональным значением.

На начальном этапе обучения иностранных студентов русскому языку сведения о стране, о носителях изучаемого языка рекомендуется сообщать в связи с изучаемой темой в виде текстов для чтения и аудирования, в ситуативных диалогах. Такая работа должна иметь системный характер для создания объективного образа русского человека, для понимания его отношения к миру, системы ценностных ориентаций, стереотипов поведения в различных жизненных ситуациях, принятых в русской культуре традиций, национальных праздников, русской кухни, быта, обрядов, религиозных взглядов носителей языка и т.д.

Чтобы процесс включения этнокультурного компонента в обучение иностранных учащихся русскому языку был более эффективным, преподавателю РКИ рекомендуется использовать следующие методы по развитию коммуникативных умений, навыков говорения и восприятия речи на слух:

1. *Сравнительный метод.* Он подразумевает беседу преподавателя со студентами об элементах русской культуры (традициях, обычаях, обрядах и т.д.), которые значительно отличаются от их социокультурной модели.

2. *Метод анализа ошибок.* Учащиеся описывают реальную попытку общения, неудачно закончившуюся из-за непонимания ситуации одним из участников общения. Преподаватель выявляет допущенные ошибки, анализирует их вместе со студентами, которые

предлагают свои варианты возможного развития событий.

3. *Метод ролевых игр.*

4. *Метод «критической ситуации».*

Учащийся вступает в коммуникацию с представителем русской культуры, роль которого играет преподаватель. В процессе общения последний намеренно использует большое количество лингвистических и экстралингвистических средств социокультурного характера. Задача иностранца понять их и адекватно отреагировать.

Благодаря описанным методам иностранные студенты научатся оперировать определенными языковыми единицами в ситуации реальной коммуникации, смогут учитывать ситуативные правила использования этих единиц, экстралингвистические факторы и типы языкового поведения, что позволит им самостоятельно функционировать в иностранной (русской) культурной среде.

Следующий этап знакомства иностранных студентов с этнокультурой русского народа - это занятия по страноведению, которые начинаются уже в первом семестре на подготовительных отделениях вузов нашей страны. На уроках страноведения учащиеся получают новые и пополняют полученные ими ранее на уроках русского языка как иностранного знания о России.

Страноведческие и лингвострановедческие материалы, представленные в современных учебниках, конечно, содержат информацию о стране изучаемого языка, что дает возможность проводить на их основе различные виды работ, но они не всегда позволяют в достаточной степени обеспечить образовательные потребности студентов-иностранцев. Большинство учебников и учебных пособий по страноведению содержат в основном тексты географического характера, а это, на наш взгляд, неверно. «Страноведение – смежная для *методики обучения иностранным языкам* наука, изучающая общие закономерности развития страны или крупных регионов, дающая представление о социально-экономическом положении народа, язык которого изучается, о его истории, географии, этнографии и духовном богатстве, о нравах, обычаях, традициях, присущих данному народу и связанных с ними особенностях языка» [5]. Следовательно, предметом страноведения как учебной дисциплины является определенным образом отобранная и организованная совокупность экономических, социально-политических, исторических, географических и других знаний, связанных с содержанием и формой речевого общения носителей данного языка, включаемая в учебный процесс с целью обеспечения образо-

вательных и воспитательных целей обучения. Такие знания и сформированные на их основе навыки и умения призваны обеспечивать *коммуникативные потребности иностранных* учащихся, реализуемые на изучаемом языке (в нашем случае русском).

Также в процессе включения этнокультурного компонента в обучение иностранных студентов русскому языку на этапе предвузовской подготовки особенно важным представляется обращение к чувственно-эмоциональной сфере жизни человека. Выход в культурное пространство изучаемого языка невозможен без обращения к душе, характеру носителей языка, где чувства и эмоции занимают главенствующее место.

В связи с этим в последние десятилетия признается особая роль обучения русской литературе в системе преподавания РКИ, т.к. художественная литература – это словесный вид искусства, который отражает материальную и духовную жизнь народа, его культуру в устных (фольклор) и письменных произведениях, хранит и передает из поколения в поколение нравственные ценности и идеалы. Любое из классических творений русской литературы обладает, разумеется, своим содержанием и своим воспитательным потенциалом. Художественные произведения обращены к разным сторонам души читателя и способствуют полноте и целостности развития языковой личности иностранных студентов.

Курс русской литературы, преподаваемый на этапе предвузовской подготовки иностранных учащихся, должен быть предназначен для студентов, владеющих русским языком на элементарном уровне и собирающихся в дальнейшем продолжить свое обучение гуманитарным специальностям (филология, журналистика, дизайн, режиссура, актерское искусство, вокал, хореография и т.д.). Данный курс не может претендовать на глубину исследования. Это только введение в русскую литературу.

Задача преподавателя русской литературы на подготовительном отделении - ознакомить иностранных учащихся с наиболее важными понятиями литературоведения, литературными направлениями, жизнью и творчеством самых ярких представителей русской литературы, русским фольклором (поговорицами, пословицами, загадками, сказками, легендами, русскими народными песнями и т.д.). Изучение фольклорных текстов, первоисточников художественной поэзии и прозы имеет огромное значение. Эти тексты выполняют двойную нагрузку – представляют грамматический материал и приобщают к ценным источникам познания этнокультуры народа изучаемого языка.

Важное значение для изучения иностранного языка имеют художественные оригинальные тексты. Чтение и анализ авторских текстов, которые сами по себе составляют культурное наследие народа, способствует развитию творческих способностей учащихся и позволяет рассмотреть специфику национальных концептов через призму индивидуального сознания автора, выступающего в качестве носителя этнического сознания [4]. На занятиях по литературе необходимо рассмотреть наиболее значимые для русской культуры художественные образы, раскрывающие различные грани русского национального характера (Обломов, Герасим, Татьяна Ларина, Онегин, Наташа Ростова и др.).

Полученные на уроках русского языка как иностранного, страноведения, русской литературы знания о России и ее культуре требуют закрепления, расширения и активного использования их в различных сферах общения.

Таким образом, обучение русскому языку иностранных студентов на этапе предвузовской подготовки невозможно без включения в учебный процесс этнокультурного компонента, несущего национально-культурные особенности социального и речевого поведения носителей языка, включающего обычаи, этикет, социальные стереотипы, историю и литературу, и без выработки умения пользоваться полученными знаниями в процессе коммуникации. Занятия по русскому языку, имеющие специфическую этнокультурную направленность и проходящие в контексте диалога культур, а также занятия по страноведению и русской литературе способствуют достижению межкультурного понимания между людьми и формированию бикультурной личности, обладающей достаточным количе-

ством коммуникативных навыков и знаний культурологического характера о стране изучаемого языка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бабушкин А.П. Концепты разных типов в лексике и фразеологии и методика их выявления // Методологические проблемы когнитивной лингвистики. Воронеж: ВорГУ, 2001. С. 52–57.
2. Воробьева Г.В. Русский язык в иноязычной аудитории: особенности работы с различными национальными контингентами // Изд. Волгоградского гос. техн. ун-та. 2010. Т. 8. № 7. С. 56–58.
3. Гумбольдт В.О. О сравнительном изучении языков применительно к различным эпохам их развития // Звегинцев В.А. История языкознания XIX – XX веков в очерках и извлечениях. Ч.1 М., 1964. С. 80–88.
4. Игнатова И.Б. Лингвокраеведение в системе обучения русскому языку иностранных студентов-филологов (включенная форма обучения) // Теория и практика современной русистики в мировом контексте. Белгород: Изд-во БелГУ, 2005. С. 70–72.
5. Капитонова Т.И., Московкин Л.В. Методика обучения русскому языку как иностранному на этапе предвузовской подготовки. СПб.: Изд. Златоуст, 2006. 132 с.
6. Сапожникова Е.Н. Страноведение: Теория и методика туристского изучения стран. М.: Изд. Академия, 2004. 240 с.
7. Словарь иностранных слов. СПб: Изд. Полиграфуслуги, 2005. 816 с.
8. . Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация. М., 2000. 624 с.

Курганский С.И., д-р пед. наук, проф.
заместитель начальника департамента внутренней и кадровой политики
области – начальник управления культуры Белгородской области

ПАРАДИГМА УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ В ВУЗАХ ИСКУССТВ И КУЛЬТУРЫ

belkult@belkult.ru

Основными детерминантами процесса интенсификации учебно-воспитательной работы в вузе будут факторы интенсификации, представляющие собой совокупность внешних и внутренних по отношению к развивающейся системе объектов и процессов, оказывающих непосредственное интенсифицирующее влияние на ее развитие, и условия интенсификации - совокупность процессов или объектов, которые способствуют возникновению таких факторов, активизируют или угнетают их влияние на процесс интенсификации учебно-воспитательной работы.

Ключевые слова: учебно-воспитательная работа в вузе, управление вузом искусств и культуры, процессы, концептуальная модель.

В современной социально-экономической ситуации весьма актуальной является проблема интенсификации учебно-воспитательной работы вузов. Эта актуальность обусловлена стремительным расширением и обогащением социального опыта, ростом объема научных знаний, неотложной необходимостью существенного повышения качества жизни населения РФ, ограниченностью ресурсов, направляемых на развитие образования, повышением темпа современной жизни, отставанием развития духовной сферы общества от развития техники и технологий.

Особую актуальность в современных социально-экономических условиях имеет проблема интенсификации учебно-воспитательной работы в творческих вузах, в частности в вузах искусств и культуры. Эта актуальность обусловлена основополагающей ролью культуры в духовном возрождении страны, в развитии творческой индивидуальности, а также социальной ролью творческих вузов, миссией которых является приобщение к культуре самых широких слоев населения, изучение и сохранение этнокультуры, ее развитие.

Социокультурную парадигму современной России невозможно представить без развития культуры, духовности людей, что требует опережающего развития всех социальных институтов, связанных с духовной сферой общества, и прежде всего вузов искусств и культуры.

Сложившаяся в практике вузов система управления учебно-воспитательной работой зачастую не способна в должной мере задействовать творческий потенциал субъектов образования и использовать возможности внешнего окружения для интенсификации их деятельности, а потому не обеспечивает необходимого темпа преобразований, в результате чего вузам приходится постоянно «подтягивать» качество образования до уровня требований, предъявляе-

мых к современным специалистам, и поэтому она нуждается в коренном изменении.

Под учебно-воспитательной работой вуза понимается совместная активность субъектов образовательной системы, направленная на решение дидактических, воспитательных и научно-исследовательских задач, на развитие будущего специалиста как субъекта культуры, творчества, профессиональной деятельности и собственной жизни, которая осуществляется путем включения студентов в разные формы учебной и этнокультурной деятельности, передачи обобщенного социального опыта, использования внутренних и внешних ресурсов социальной системы, учета ведущих факторов развития личности и создания наиболее благоприятных условий для саморазвития и творческой самореализации личности преподавателя и студента. Учебно-воспитательная работа в вузе может осуществляться в нормативном режиме (режиме функционирования) и инновационном (режиме развития).

Управление учебно-воспитательной работой в творческих вузах в современных условиях осуществляется недостаточно эффективно, не обеспечивает темпов реформирования, адекватных социально-экономическим преобразованиям в стране, что приводит к несоответствию качества подготовки специалистов, призванных формировать духовный облик населения, приобщать его к сокровищнице мировой и отечественной культуры, непониманию сложности тех задач, которые они должны решать в профессиональной деятельности в современных условиях.

Более конкретно можно говорить о следующих составляющих данной проблемы:

а) недостаточно четко выявлены специфические особенности процесса развития образовательных систем вузов искусств и культуры и, в связи с этим, не определены основные направ-

ления наиболее целесообразного их реформирования;

б) не определены основные факторы и резервы интенсификации учебно-воспитательной работы в современных вузах, не раскрыты способы их оптимального использования для реализации принципа опережающего развития кадрового потенциала для сферы культуры и искусства;

в) не обоснованы рациональные пути подготовки педагогических кадров вуза к решению задач по интенсификации учебно-воспитательной работы вузов и активизации инновационной деятельности в данном направлении;

г) не разработан критериально-диагностический инструментарий для определения степени эффективности работы педагогических коллективов вузов по интенсификации учебно-воспитательной работы.

Анализ практики управления процессом интенсификации учебно-воспитательной работы в вузах искусств и культуры свидетельствует о том, что этот процесс осуществляется в основном не системно, чаще на уровне здравого смысла, путем приспособления к конкретным условиям деятельности заимствованного извне опыта и отдельных научных разработок, а потому большей частью неэффективно. Основной причиной этого является неразработанность в педагогической науке методологических, теоретических и технологических основ процесса интенсификации учебно-воспитательной работы вуза в современных социально-экономических условиях.

Интенсификация учебно-воспитательной работы в вузе представляет собой процесс целенаправленного создания условий для последовательного перевода его образовательной системы на более высокие уровни функционирования, существенного повышения темпа преобразований и качества образовательных услуг на основе инноваций и экспериментальной работы педагогического коллектива, стимулирования творческой активности субъектов образовательной деятельности и согласования их усилий, максимального использования для этой цели внутренних ресурсов и возможностей внешней среды.

Сущностными характеристиками интенсивного характера учебно-воспитательной работы вуза являются: целевая направленность ее на качественное преобразование образовательной системы и ее компонентов в соответствии с ведущими тенденциями развития культурного процесса и высшего образования; вариативное многоуровневое содержание образования, постоянно изменяющееся в соответствии с разви-

тием науки, культуры и искусства, обеспечивающее возможность развития личности специалиста по индивидуальной образовательной траектории; доминирование в образовательном процессе интенсивных технологий; наличие в вузе творчески-развивающей среды, рационализаторско-творческий и инновационно-преобразовательный характер деятельности профессорско-преподавательского состава; использование традиционных и нетрадиционных источников для финансирования исследовательской, инновационной и экспериментальной деятельности и стимулирования творческого труда преподавателей и студентов; максимальное использование возможностей и ресурсов окружающей среды для развития образовательной системы и субъектов образования; полисубъектный характер взаимодействия и управления с духовной направленностью.

Основными детерминантами процесса интенсификации учебно-воспитательной работы в вузе будут факторы интенсификации, представляющие собой совокупность внешних и внутренних по отношению к развивающейся системе объектов и процессов, оказывающих непосредственное интенсифицирующее влияние на ее развитие, и условия интенсификации - совокупность процессов или объектов, которые способствуют возникновению таких факторов, активизируют или угнетают их влияние на процесс интенсификации учебно-воспитательной работы.

Прежде всего, нужно говорить о пяти основных группах факторов, оказывающих существенное влияние на интенсивность учебно-воспитательной работы в вузе:

- 1) научно-технологические и научно-технические;
- 2) организационно-управленческие;
- 3) средовые;
- 4) личностные;
- 5) социально-экономические.

Наиболее существенными условиями эффективности деятельности педагогического коллектива вуза по интенсификации учебно-воспитательной работы в вузе должны стать идеологическое обеспечение процесса интенсификации; децентрализация внутривузовского управления, непрерывное обучение субъектов в соответствии с основными направлениями и задачами стратегического развития вуза и интенсификации образовательной работы, обеспечение творческой самореализации субъектов на основе включения в инновационную и экспериментальную деятельность, стремление субъектов к максимальному использованию возможностей внешней среды и внутренних возможностей для развития вуза, реализация наиболее

эффективных управленческих решений, выявленных в процессе полисубъектного отбора.

Основными особенностями, определяющими специфику процесса интенсификации учебно-воспитательной работы в вузах искусств и культуры, в данном контексте станут доминирование духовной компоненты в развитии, особое внимание к повышению качества творческо-художественной деятельности в связи с ее публичным характером, создание наиболее благоприятных условий для развития у студентов основы профессиональной деятельности, формирование в образовательном учреждении эмоционально-развивающей среды, сопряжение развития образовательной системы с развитием культуры и искусства в регионе, усиление индивидуально-творческих компонентов в подготовке специалиста.

Концептуальная модель управления процессом интенсификации учебно-воспитательной работы в вузе искусств и культуры включает в себя: приоритетные направления развития; организационно-педагогические средства интенсификации учебно-воспитательной работы в вузе; механизмы интенсифицирующего влияния на учебно-воспитательную работу в вузе; принципы управления образовательной системой в режиме ее интенсивного развития (субъектно-смысловой направленности интенсификации; проектной самоорганизации; полисубъектной гармонизации; открытости образования; аттракционной интеграции активности субъектов; активизации субъектно-функциональных преимуществ); критерии и показатели оценки эффективности процесса интенсификации учебно-воспитательной работы в вузе (характер ключевых изменений в образовательной системе; имидж вуза; конкурентоспособность специалистов, которых выпускает вуз, и степень использования внутренних и внешних ресурсов, факторов и возможностей для развития образовательной системы и ее субъектов).

В вузах искусств и культуры фундаментализацию образования целесообразно осуществлять на основе повышения научного уровня преподавания дисциплин, составляющих фундамент культурологического образования, за счет привлечения к их преподаванию специалистов высшей квалификации. Необходимы отбор репертуара и содержания художественных произведений с ориентацией на лучшие мировые образцы, наиболее значимые события в мировой истории, изучение и усвоение студентами научных знаний максимального уровня обобщенности, метатеорий; обучение студентов передовым методам научного поиска, обеспечение органической связи образовательного процесса с науч-

но-исследовательской деятельностью преподавателей и студентов, построение образовательной и управленческой деятельности на основе науки.

Безусловно, наиболее релевантным резервом интенсификации учебно-воспитательной работы в вузе является использование организационно-управленческих факторов.

Существенно повысить темпы инновационных преобразований можно при таком характере управления, при котором обеспечивается максимальная свобода, инициативное поведение индивидуальных и групповых субъектов образования и в то же время - единство в их действиях. Этого можно добиться на основе использования системных аттракторов, т.е. идеальных состояний систем, которые являются притягательными, желанными для большинства субъектов. В качестве общесистемных аттракторов для интенсификации развития образовательной системы целесообразно использовать разработанную совместно программу стратегического развития вуза; нормативную модель деятельности специалиста и модель полисубъектного управленческого взаимодействия. Для повышения творческой активности субъектов и стимулирования творческих инициатив, направленных на развитие образовательной системы вуза, необходимо проведение реструктуризации внутривузовского управления, сутью которой является переход от линейных иерархических структур к дивизионно-матричным. При такой структуре управления основными организационными единицами выступают факультеты, кафедры (дивизионные структуры), а также временные, подвижные управленческие самоорганизующиеся структуры: творческие группы по разработке и реализации различных проектов, советы, бизнес-инкубаторы и т.п. (матричные структуры).

За годы практики на основе обобщения эмпирических наблюдений и теоретического анализа выявлено три качественно разных типа развития образовательных систем вузов, которые можно рассматривать как последовательные этапы их интенсификации: экстенсивный тип; локально-аспектный интенсивный тип; системно-инновационный интенсивный тип развития.

Установлено, что тип развития образовательной системы вуза тесно связан с характером внутривузовского управления. Экстенсивный тип развития чаще всего наблюдается в тех образовательных системах, для которых характерным является моносубъектный административный характер управления. Локально-аспектный интенсивный тип развития образовательной системы чаще наблюдается там, где доминирует коллегияльный характер управленческого взаи-

модействия, в развитых формах присутствует самоуправление. А системно-инновационный интенсивный тип развития образовательной системы можно наблюдать там, где развиты полисубъектные управленческие отношения, вуз работает в режиме самоуправяемого развития.

Осуществление целенаправленного последовательного перевода образовательной системы от режима экстенсивного развития к режиму аспектно-локального интенсивного развития и от него к режиму системно-инновационного интенсивного развития требует соответствующей подготовки к решению инновационных задач профессорско-преподавательского состава вуза и разработки соответствующего технологического обеспечения; главным вектором в работе с кадрами является обеспечение максимального использования их творческого потенциала для решения инновационных образовательных задач.

Этого можно добиться на основе создания в образовательном учреждении творчески-развивающей среды, которая включает в себя: переход вуза и его структурных подразделений на инновационный режим работы; формирование в микроколлективах творческой атмосферы и фасилитационных отношений; использование проектного подхода в управлении, обучении и воспитании студентов; активизацию творческой деятельности субъектов во внешней среде с целью использования ее ресурсов для развития вуза и субъектов; создание наиболее благоприятных условий для укрепления здоровья преподавателей и студентов, повышения их работоспособности и удовлетворенности трудом; эстетизацию среды обитания; всемерное укрепление и развитие творческих коллективов; создание научных школ и исследовательских лабораторий.

Конечно же, эффективность управления процессом интенсификации учебно-

воспитательной работы в вузе в соответствии с в обобщенных чертах представленной здесь концептуальной моделью может быть обеспечена при соблюдении комплекса педагогических условий: идеологического обеспечения интенсифицирующих воздействий; обучения преподавателей и студентов методам интенсификации труда; формирования в учреждении творческой атмосферы и смысловой установки у субъектов на полисубъектное взаимодействие; при соответствии общесистемных аттракторов общечеловеческим ценностям и достижениям мировой культуры; активизации деятельности субъектов во внешней среде с целью использования ее ресурсов для развития вуза и его субъектов.

Безусловно, изложенные здесь положения не исчерпывают все педагогические и технологические аспекты этой сложной и многогранной проблемы. Есть необходимость в дальнейшем исследовании тендерных аспектов интенсификации развития образовательных систем, в изучении влияния духовного развития субъектов образовательного процесса на интенсификацию развития образовательных систем, в исследовании особенностей процесса интенсификации развития образовательных систем вузов разного профиля и в изучении влияния интеграционных процессов на темпы реформирования образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пригожин А.И. Нововведения: стимулы и препятствия (Социальные проблемы инноватики). М.: 2009. 271 с.
2. Шамова, Т.И. Управление образовательными системами / Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко, Г.И. Шибанова; под ред. Т.И. Шамовой. М.: Изд. центр «Академия», 2002. 384 с.
3. Guilford J.P. Creative talents : Their nature, uses and development. Buffalo, N.Y. Bearly Limited, 2006.

Лукманова И.Г., д-р экон. наук, проф.,

Яськова Н.Ю., д-р экон. наук, проф.

Московский государственный строительный университет

ЭВОЛЮЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

mcua3@yandex.ru

В статье исследуется смысловая составляющая современных программ обучения в области экономики и управления в строительстве. В их основе структура потребностей в строительной продукции. Направленность программ обучения задается авторами, как умение трансформировать проблемы в возможности. Это обуславливает практико-ориентированный и проектный формат современного обучения

Ключевые слова: образовательные стандарты, профессиональные стандарты, магистерские программы, компетенции, образовательная парадигма, программный формат, медиация, административный ресурс, проблемы развития, особенности строительства

Бурный процесс системных изменений, особенно характерный экономикам развивающихся стран, требует незамедлительного изменения форматов бизнес-образования. Они должны соответствовать требованиям развития и формироваться в условиях сотрудничества с деловой средой. Существо современных требований к освоению основных образовательных программ определяется тем, что, как отметил Ректор Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации Мау В.А. [1], сейчас уходит последнее поколение, способное работать на производстве, и приходит поколение, которое на производстве работать принципиально не хочет. В этой связи государство должно быть готово к этому сдвигу, возможно, за счет увеличения количества и многообразия программ перепрофилирования и повышения квалификации.

Основные требования к образованию были изложены еще в 2010 г. в Федеральных государственных образовательных стандартах (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 543 от 20 мая 2010 г.) [2]. В соответствии с ними, к примеру, магистр должен быть подготовлен к решению профессиональных задач по таким видам профессиональной деятельности, как:

1. *Научно-исследовательская деятельность*, включающая:

разработку рабочих планов и программ проведения НИР;

формирование инструментария проводимых исследований;

анализ результатов исследований;

сбор, обработку и систематизацию информации;

организацию и проведение научных исследований;

моделирование исследуемых процессов, явлений и объектов.

2. *Проектно-экономическая деятельность*, охватывающая:

подготовку заданий и разработку проектных решений, методических и нормативных документов;

систему социально-экономических показателей хозяйствующих субъектов;

стратегию поведения экономических агентов на различных рынках и др.

3. *Аналитическая деятельность*, заключающаяся в:

разработке и обосновании социально-экономических показателей;

поиске, анализе и оценке источников информации;

проведении оценки эффективности проектов;

прогнозирование динамики основных показателей и др.

4. *Организационно-управленческая деятельность*, выступающая как:

организация творческих коллективов;

разработка стратегий развития и функционирования;

руководство службами и подразделениями и др.

5. *Педагогическая деятельность*, предполагающая:

преподавание экономических дисциплин в общеобразовательных учреждениях, образовательных учреждениях высшего профессионального и среднего профессионального образования, а также в образовательных учреждениях дополнительного профессионального образования,

разработку учебно-методических материалов.

В полном соответствии с ними должны быть сформированы общекультурные и профессиональные компетенции [3].

В целом, определяя форму, которая должна быть содержательно осмыслена, профессио-

нальные стандарты и программы должны отвечать современным трендам развития. Так, если изменяется структура потребностей на рынке жилья, необходимо придать образовательному циклу практическую направленность, научить до деталей считать эксплуатационные расходы, налоги на недвижимость, сравнивать преимущества сегмента элитного жилья и жилья экономкласса. В образовательном процессе важно добиваться понимания новых смыслов. Так, на рынке промышленного строительства – цикличность процессов требует создания многофункциональных энергоэффективных цехов, становятся востребованными новые методы локализации объектов в пространстве с учетом эколого-экономических оценок и др. Разумеется, что переосмысление трендов развития потребует адаптации научного инструментария и образовательных технологий. Таким образом, новые образовательные программы должны базироваться на понимании трендов развития национальной экономики.

Формирование трендов развития в современных условиях происходит в результате столкновения не только различных экономических систем и цивилизационных моделей, но и под воздействием политических факторов. В этой связи современный специалист должен уметь оценивать вызовы развития. Заметим, современные вызовы не столько в тотальной отсталости отраслей, сфер и отдельных сегментов экономики, вызовы в падающей платежеспособности населения. В складывающихся условиях платежеспособный спрос фактически не имеет шансов вырасти. В этой связи важно уметь маневрировать. И главным фокусом образовательных программ становится умение трансформировать проблемы в возможности, т.е. для управленческого и экономического кластера современных специалистов востребована компетенция по принятию креативных решений. Например, можно перепрофилировать производственные мощности в черте города, можно вывести их в область и приспособить цеха к проведению выставок, массовых спортивно-развлекательных мероприятий и др. В любом случае это должно быть обоснованное решение, учитывающее предпочтения жителей, градостроительные планы, ресурсные возможности и технические условия. Примеров креативного лэнд-девелопмента множество и они должны наполнять образовательные программы «живым» содержанием.

Для экономического блока востребованы компетенции использования абсолютно новых кумулятивных и мультиплицирующих механизмов (ролл-оверных, фондовых механизмов,

междисциплинарных подходов, комплексных программ и т.д.) [3, 4]. Как показывает практика, их изучение потребует тренингов, особенно эффективных на площадках лидеров экономического роста. Также современный формат панельных дискуссий крайне необходим для ускоренного освоения новых технологических приемов, разработки и внедрения инновационного инструментария обеспечения экономического роста.

Все сказанное имеет прямое отношение к реализации современной образовательной парадигмы подготовки *глобально конкурентоспособных кадров*. Современный специалист должен иметь представление о конкурентах в своей предметной области. Так, к примеру, анализ зарубежного опыта в области образования позволил выявить новые направления и своего рода бренды обучения за рубежом.

А. Магистранты Высшей школы экономики (Лондон) в области инвестиционно-строительной деятельности активно осваивают ниши *социального предпринимательства*. В Российской Федерации, несмотря на традиции советской России, программы обучения специалистов для этого нового рыночного сегмента пока отсутствуют.

Б. Опыт коллег из Финляндии, Швеции и Норвегии показывает, что эпицентр наиболее востребованных тем в экономике строительства приходится на экономические механизмы использования преимуществ космических и геоинформационных технологий, способных изменить механизмы контроля и технического надзора, и придать им совершенно новый формат.

В. Опыт Гарварда (США) – максимальную популярность приобрели механизмы медиации. В настоящее время декларируется ее необходимость и в России. Даже приняли специальный Федеральный закон [5]. Но в США помимо законодательного закрепления участвуют специалисты, способные последовательно снижать потенциальные убытки возникновения конфликтных ситуаций. Гарвард начал подготовку медиаторов (квалификация «Магистр»).

Г. Зарубежный опыт также показывает, что всюду имеется развитая сеть экспертных институтов. Инвестиционная, сметная, информационная, инновационная, кадровая, наконец, судебная экспертиза – новые профили должностей и востребованных компетенций.

Отечественные образовательные программы отличает характерная особенность, заключающаяся в существенном опережении практического опыта и постоянном запаздывании, а то и полном отсутствии научного задела. Научно-

образовательный стандарт магистратуры с развитием научно-исследовательских навыков призван поправить ситуацию, но пока в целом система пробуксовывает и это не удивительно. Активность в переходе на новые образовательные стандарты, к сожалению, не базируется на практико-ориентированном подходе. Кроме того, в настоящее время в принципе не может быть сформирован бюджет магистерской программы на необходимом и достаточном уровне, так как, во-первых, отсутствует источник оплаты затрат на подготовку нового курса, а тиражирование изрядно устаревших представлений наносит громадный ущерб, только камуфлирует проблему; во-вторых, привлечение практиков и зарубежных специалистов в силу разрыва норм оплаты отечественных и зарубежных специалистов невозможно. Что касается проведения стажировок и тренингов на площадках лучших профильных компаний, к примеру, KT Corporation (Корея) – smart-технологии, оно также невозможно. Затраты на проведение таких тренингов бюджет магистерской программы не выдерживает. Развитие форм консультационного обучения с проектными сессиями в режиме реаль-

ного времени и др. также требуют немалого бюджета.

Таким образом, в настоящее время чрезвычайно важно создать организационно-экономические условия формирования образовательных программ нового поколения. Тем не менее профильные органы государственного управления, профессиональные объединения пока занимают пассивную позицию. И если крупные строительные организации проявляют интерес и в некоторых случаях оплачивают обучение работников, то, государственный сектор пока не оказывает грантовую поддержку с тем, чтобы обеспечить выполнение требований Федеральных законов № 273-ФЗ («Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.) и ФЗ № 79 («О государственной гражданской службе РФ» от 27.07.2004 г.) [6, 7].

Анализ структуры потребностей в получении базового и дополнительного образования выявил: наибольший, фактически пиковый интерес к обучению наблюдается у специалистов исполнительского и первичного уровня руководящих должностей (рис. 1).

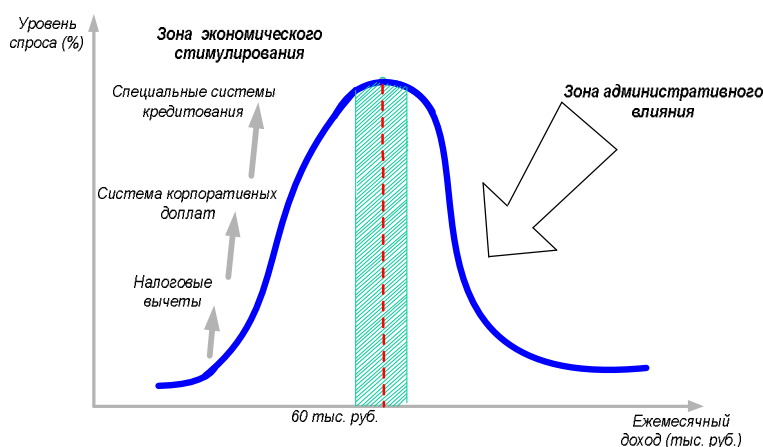


Рис. 1. Зависимость спроса на образовательные услуги от уровня оплаты труда

Как видно из рисунка, те, кто хочет учиться и нуждается в новых знаниях, не имеют финансовых возможностей. Это значит, что необходимо разработать и внедрить в повседневную практику:

- 1) специализированные системы кредитования;
- 2) механизмы корпоративных и служебных доплат;
- 3) механизмы налоговых вычетов;
- 4) компенсационные механизмы и др.

Тех же, кто удовлетворен своим профессиональным уровнем необходимо мотивировать с помощью административного ресурса. Но в любом случае эволюционный тренд развития образовательных программ потребует проектного формата обучения [8]. Его смысл в непрерывной

адаптации программ к инновационным трендам развития с учетом требований практики. По существу специалисты должны получать знания о динамике потребностей в их предметной области, реализуемых программах и проектах, имеющемся научном заделе и ведущихся научных исследованиях. Только в этом случае можно ожидать профессионального наполнения «стартапов», позволяющего реструктурировать рыночные сегменты и создавать новые рабочие места. В такой конфигурации есть шанс повысить инвестиционную и деловую активность. Вероятно участие обучающихся в «живых» проектах, которые будут обслуживать новые рыночные сегменты, поможет придать практико-ориентированный характер и повысит качество обучения. Именно для проектно-

ориентированных программ и стандарты, и специалисты, и рабочие места.

Следуя продекларированным требованиям с учетом практических потребностей, в настоящее время кафедрой экономики и управления в строительстве Московского государственного строительного университета совместно с кафедрой инвестиционно-строительного бизнеса Российской академии народного хозяйства и госу-

дарственной службы при Президенте Российской Федерации разрабатываются магистерские программы обучения социальному предпринимательству в инвестиционно-строительной сфере. Важно, что образовательный формат охватывает как бизнес-сферу, так и городские и муниципальные образования. Пример структуры обучающего комплекса приведен на рисунке 2.



Рис. 2. Программы по социальному предпринимательству в инвестиционно-строительной сфере

Общий эволюционный тренд развития образовательных программ может быть охарактеризован как многоформатное проектно-ориентированное обучение. Понимая, что сегодня нет времени на стихийное развитие, т.к. оно приводит к невосполнимым потерям, интеллектуальный ресурс, сосредоточенный в высшей школе, должен давать максимально быстрое и ресурсоэкономное решение по переориентации образовательных программ, как ответ на вызовы и проблемы современного развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мау В.А., Улюкаев А.В. Глобальный кризис и тенденции экономического развития [Электронный ресурс]. Систем. требования: AdobeAcrobatReader. URL: <http://economy.gov.ru/minec/press/news/201411271856> (дата обращения 25.01.2015)
2. Приказ Минобрнауки РФ от 20.05.2010 N 543 (ред. от 31.05.2011) «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению под-

готовки 080100 Экономика (квалификация (степень) «магистр»».

3. Яськова Н.Ю. Исследовательская компонента новых образовательных программ // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 11. С. 325-329.

4. Зимняя И.А. Ключевые компетенции - новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2008. № 5. С. 15-17.

5. Федеральный закон «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)» № 193 от 27.07.2010 г.

6. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273 от 29.12.2012 г.

7. Федеральный закон «О государственной гражданской службе РФ» № 79 от 27.07.2004 г.

8. Яськова Н.Ю., Лукманова И.Г. Развитие научных основ эволюционной экономики в современных условиях инвестиционно-строительной деятельности // Экономика строительства. 2014. № 5. С. 13-19.

Андреева С.М., канд. пед. наук, доц.,
Безуглова О.В., аспирант

Белгородский государственный институт искусств и культуры

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕПТА В РАМКАХ ЛИНГВОКУЛЬТУРНОГО КОНТЕКСТА

andreevasm@bk.ru

Данная статья отражает интерес исследователей к понятию концепт, а так же к тому факту, что на сегодняшний день не существует однозначного толкования этого понятия. Именно разнообразие во взглядах касательно основных характеристик концепта дает толчок к развитию огромного количества лингвистических исследований, базирующихся на соотношении и анализе различных концептов и выявлении природы их закономерностей. В статье также отражаются различные подходы к анализу концептов.

Ключевые слова: концепт, лингвокультурный контекст, лингвокультурологический аспект, эмотивная основа.

Знание об окружающем мире (которое является важнейшим постулатом когнитивной лингвистики) является многомерным, вследствие чего когнитивная лингвистика как наука имеет дело с двусторонней природой языковых средств, изучая не только план содержания, но и план выражения когнитивной структуры. Исходя из этого, для получения цельной картины специфики исследуемого концепта следует изучить языковые средства, по средствам которых объективизируются те или иные явления окружающей действительности в выбранном контексте, будь то лексикографический, художественный или иной контекст.

Основополагающим постулатом когнитивной лингвистики является «концепт». С 80-х годов прошлого столетия, когда этот термин приобрел новое значение, наряду с переосмыслением таких понятий, как «прототип», «фрейм», «сценарий», спектр исследовательских работ, направленных на теоретическое осмысление этих понятий, их анализ, выявление закономерностей, сходств и различий между ними, значительно расширился. Для дальнейшего более подробного рассмотрения понятия «концепт» следует более подробно остановиться на наиболее важных его характеристиках.

Следует отметить стойкий интерес исследователей к понятию концепт, а так же тот факт, что на сегодняшний день не существует однозначного толкования этого понятия. Именно разнообразие во взглядах касательно основных характеристик концепта дает толчок к развитию огромного количества лингвистических исследований, базирующихся на соотношении и анализе различных концептов и выявлении природы их закономерностей.

Исследователи выделяют несколько подходов при анализе концептов:

1. лингвокогнитивный подход;
2. лингвокультурологический подход;
3. философский подход.

Следует, однако, отметить, что философский подход занимает отдельное место, так как ставится под сомнение многими исследователями, но принимая во внимание некоторые положения данного подхода, важно подчеркнуть, что он так же имеет право на существование.

Сторонниками первого (лингвокогнитивного) подхода считаются Е.С. Кубрякова, И.А. Стернин и другие. В их исследованиях концепт рассматривается как оперативная содержательная единица памяти так называемого ментального лексикона (Кубрякова, 1985). В рамках данного подхода концепт соответствует замыслам и понятиями, которыми оперирует человек в процессе мышления и которые представляют собой отражение знаний, накопленных человеком, в виде так называемых квантов памяти.

Сторонники лингвокогнитивного подхода утверждают, что концепт имеет различную структуру и этапы развития, по прошествии которых, можно судить об образовании концептуальной схемы (Кубрякова 1985, Стернин 1999).

На начальном этапе существуют исходные (первичные) концепты, которые представляют собой нераскладываемые (неанализированные) образования. Затем, попадая под влияние других концептов, они сами претерпевают видоизменения. Первичный же образ, участвуя в процессе коммуникативной деятельности человека, обретает в человеческом сознании новые концептуальные подуровни, что в свою очередь приводит к увеличению объема концепта и как следствие его содержания (Стернин, 2000).

Сторонником лингвокогнитивного концепта так же является И.А. Стернин, по мнению которого целесообразно классифицировать концепты на базе структурной семантики. На базе этого выделяют:

- простейшие концепты,
- более сложные концепты.

Первый вид концептов представлен одним словом, в то время как второй – словосочетани-

ями и предложениями. Так же исследователь особо отмечает тот факт, что целесообразно разграничить лексические и фразеологические типы концептов, т. е. учитывать способ их словарной организации (Стернин, 2000). Представители других подходов не разделяют это мнение, так как придерживаются положения о том, что концепт обладает собственным именем и может объективизироваться на различных языковых уровнях, в том числе в виде словосочетаний и предложений.

Основным постулатом когнитивного подхода является положение о том, что концепт используется для описания семантики языка, при чем в данном случае языковое выражение приравнивается к заключенному в нем концепту или концептуальной структуре. По мнению некоторых исследователей, концепты выполняют лишь посредническую функцию между словами и экстралингвистической действительностью, и поэтому не могут сводиться к элементарному значению слов.

Однако целесообразно подходить к изучению концептуальной структуры не только с позиций одного подхода, но и с учетом так называемого *лингвокультурологического* аспекта, характерной чертой которого является соотношение концепта не только с ментальным осмыслением, но и с этносемантической спецификой понятия.

Представители второго, лингвокультурологического направления (А. Вежбицкая, Н.Д. Арутюнова, Д.С. Лихачев, Ю.С. Степанов, Л.О. Чернейко, С.Х. Ляпин, В.И. Карасик, В.И. Шаховский, С.Г. Воркачев и др.) рассматривают концепт как ментальное образование, отмеченное в той или иной степени спецификой этносемантики.

А. Вежбицкая предлагает несколько определений понятия «концепт»:

1) концепт как часть, объект идеального мира. Он определяется с помощью так называемых примитивов семантического характера. Данные примитивы отражают специфические, обусловленные культурными нормами, представления человека об окружающей его действительности (Вежбицкая, 1984);

2) второе определение дано исследователем в более поздний период и включает в себя положение о многомерности концепта как социопсихического образования, выраженного в форме того или иного предмета.

Представляется важным также рассмотреть позицию В.П. Москвина, который расценивает концепт как культурно значимое и специфическое образование. По его мнению, концепт является ценной и актуальной составляющей тематики многих поговорок, пословиц, литератур-

ных произведений, а так же фольклорных сюжетов, при чем концепт объективизируется в рядах синонимов.

Ю.С. Степанов особенно отмечает взаимосвязь культуры и природы концепта. По его мнению, концепт представляет собой сгусток культуры, связующее между человеком и окружающей его действительностью.

В структуре концепта, по его мнению, следует выделять следующие уровни:

1) внутреннюю форму, которая подразумевает буквальный смысл, заключенный в концепте;

2) пассивный слой, предусматривающий диахроническое развитие концепта, его историю;

3) активный слой, рассматривающий синхронические процессы в структуре концепта;

Внутренняя форма, или же первый слой, представляет интерес для исследователей этимологических признаков отдельно взятой культуры или этноса, однако для обычного представителя культуры данный слой представляется менее актуальным.

Второй слой включает в себя пассивные признаки концепта, которые в свою очередь представляют важность для отдельных социальных микрогрупп, но для всего этноса имеют меньшую значимость.

Третий слой может быть понятен и важен всем представителям данной культуры. Он включает в себя признаки концепта, понимаемые всеми носителями языка данной культуры.

По мнению большинства исследователей одним из определяющих требований к культурному явлению «концепт» является выделение в его структуре неких этимологических и исторических признаков (диахронический слой), и актуальных или же новых характеристик (синхронический слой).

По мнению Д.С. Лихачева, принцип разделения концептов (выделение универсальных, этнических, групповых и индивидуальных типов) лежит в основе культурополагающего фактора, т.е. обладание тем или иным концептом сводится к пользованию им определенной социальной группой, конкретными индивидами или же целыми народами. Но основании этого суждения можно сделать вывод о том, что концепт представляет собой некую *систему ценностей и предпочтений* определенной социальной группы, индивидов или этноса. Говоря о формировании концептосферы у отдельного человека нельзя не учитывать уровень его образованности, воспитанности, которые в свою очередь влияют на становление общенациональной системы концептов.

Благодаря сопоставительной характеристике и анализу концептосфер различных народов можно зафиксировать сходства и различия менталитета различных этносов, специфику образного миропредставления и национального характера.

Представляется важным рассмотреть понятие «эмоциональный концепт» как особое ментальное образование с точки зрения преемственности эмотивного начала. Базируясь на исследованиях Д.С. Лихачева относительно классификации концептов, можно сделать вывод о промежуточном положении эмоционального концепта по отношению к универсальным и этноспецифическим концептам.

Д.С. Лихачев указывает на тесную связь эмоционального концепта с национально-культурным прошлым говорящего. По его мнению, концепт представляет собой ни что иное, как столкновение словарного, а значит базового значения слова, с индивидуальным опытом человека. По мнению ученого, культура нации концентрируется именно в концептосфере, которая представляет собой совокупность концептов.

Универсальность эмоционального концепта заключается в том, что в основе всех концептов является эмоция, она же является центром жизнедеятельности индивидов различных этносов, это в свою очередь делает ее объединяющим все народы фактором. Эмоции по своей природе универсальны и переживаются людьми вне зависимости от их социальной, культурной или же этнической принадлежности.

В своих исследованиях Д.С. Лихачев обращается к работам С.А. Аскольдова, который описал концепт как ментальное образование, заменяющее в процессе мышления неопределенное множество объектов одного и того же образования, дает определение этому термину как «математическому», или же «алгебраическому» выражению значения, которым пользуются носители языка в письменной и устной речи.

Факт формирования концептов исследователь мотивирует ограниченными способностями человеческого сознания и памяти, а так же специфичностью восприятия действительности отдельной личностью. Человеку не удастся охватить значение во всем его многообразии, именно поэтому стоит говорить о наличии субъективно окрашенной интерпретации, которая в свою очередь будет зависеть от ряда факторов: образования человека, личный опыт, принадлежность к определенным микро и макро группам, занимаемая им должность и т.д.

Н.Д. Арутюнова в своей трактовке концепта опирается на постулаты практической фило-

софии, которые возникают в результате смешения таких факторов, как национальные обычаи и традиции, народный фольклор, идеологические и религиозные понятия, жизненный опыт, а так же система образов и ценностей.

По мнению исследователя, эти общечеловеческие, национально специфические мировоззренческие понятия имеют место в контекстах различного рода сознания – бытовом, художественном и научном. Основу семантической модели концепта Н.Д. Арутюнова видит в следующих положениях:

- наборе качеств, свидетельствующих о причастности к определенному концептуальному полю;
- определениях, которые предусматривают конкретное место в ценностной системе;
- указаниях на функциональные роли в жизни человека (т.е. какую функцию или роль отдельная личность приписывает данному концепту).

Л.О. Чернейко рассматривает концепт с точки зрения бинарной природы содержания слова (т.е. наличия денотативного и коннотативного его значения), которое отражает понятия определенного народа о характере и свойствах конкретного феномена, стоящего за словом.

В. П. Нерознак трактует концепт как некий выразительный образ, который способен отражать объекты (понятия) картины мира отдельной нации (Нерознак 1998: 67).

В.П. Москвин же определяет концепт как понятие, которое само по себе представляет ценность лишь для представителей определенной нации, или носителей конкретного языка. По мнению исследователя, концепт в данном случае представляется как синонимический ряд слов, включая те, которые имеют метафорический форму выражения, и обладают лексической совместимостью. Понятие концепт, по мнению В.П. Москвина, глубоко укоренилось в сознании носителей языка, и является базой для многих пословиц, поговорок, фразеологических высказываний, а так же литературных текстов, музыкальных и документальных произведений. Поэтому, целесообразно говорить о диахронической функции, или же функции отражения концептов реалий языка во времени.

С.Х. Ляпин определяет концепт как многоуровневое идеализованное формирование, которое в своей реализации опирается на понятие, которым обладает каждая единица языка. Концептное образование основывается, по мнению ученого на неделимости значения, и расположено над уровнями языка, что позволяет ему переходить из одной тематической области в другую (явление культурной трансляции).

С.Г. Воркачев рассматривает понятие «концепт» как единицу обобщенного или же коллективного знания или опыта, и в то же время, относящуюся к высшим духовным формированиям. Концепт, будучи с одной стороны психологическим образованием, имеет языковое оформление и отмечен спецификой определенной нации или же народа.

По мнению С.Г. Воркачева, следующее ментальное образование подтверждается и коррелирует с лексико-семантической парадигмой, то есть с совокупностью разнообразных синонимических единиц (включая лексические единицы, фразеологические единицы, а также афоризмы, которые находят свое объяснение в языке).

Ссылаясь на исследования Волгоградской школы концептуализма, можно сделать вывод о том, что концепт определяется как ментальное образование, имеющее как минимум три стороны или измерения. К следующим измерениям можно отнести:

- 1) образное;
- 2) понятийное;
- 3) ценностное.

Образное измерение концепта подразумевает под собой некие практические знания о предмете, явлении или событии, отраженном в нашем сознании. Сюда можно отнести зрительные, осязательные, обонятельные и другие воспринимаемые человеком характеристики предмета.

Понятийное измерение концепта подразумевает его языковую дефиницию, фиксацию понятия в языковом опыте народа, наличие структуры и ее признаков, а так же специфические сопоставительные черты данного концепта, при сравнении с другими. Стоит, однако, отметить, что концепты не существуют в нашем сознании изолированно, в системе нашего опыта закреплена их многомерное переплетение.

При учете трехмерной структуры концепта следует разграничить понятие концепта как таковое и собственно концепта как системы значений. *Понятие* представляет собой обобщенную совокупность наиболее важных качеств предмета или явления, в то время как концепт есть содержание внутренней формы данного предмета или явления, декодировка которой происходит по средствам вербализированных форм. В разных языках вербализация внутренней формы носит различный характер, определяемый звуковыми и графическими особенностями данного языка.

Различия между понятием и концептом становятся еще более явными на фоне лексиче-

ского значения слова, при учете лексикализации формы его понятия.

Ценностное измерение (или сторона) концепта отражает степень важности ментального образования для конкретного индивидуума и для всей социальной группы в целом.

Таким образом, в концепте как психическом образовании конденсируются знания накопленные человечеством в процессе освоения мира. Человек концептуализирует действительность в процессе восприятия предметов и явлений, благодаря чему и появляются понятия, формой появления которых выступают представления. В связи с вышесказанным необходимо отметить, что, накапливая в своем сознании признаки, присущие тому или иному явлению или предмету, человек оценивает его с точки зрения своего культурного пространства и опыта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бергсон А. Собрание сочинений. Т. 1. М.: Московский клуб, 1992.
2. Бахтин М. М. Фрейдизм. Формальный метод в литературоведении. Марксизм и психология языка. Статьи. М.: Лабиринт, 2000.
3. Каменская О. Л. Вторичная языковая личность – методологическая основа межкультурной парадигмы в лингводидактике // Актуальные проблемы постдипломного профессионального лингвистического образования : сб. науч. тр. Вып. 440. М.: МГЛУ, 1998
4. Маслова В. А. Лингвокультурология. М.: Академия, 2001.
5. Шаховский В. И. Эмотивная семантика слова как коммуникативная сущность // Коммуникативные аспекты значения : сб. науч. ст. Волгоград : Волгогр. пед. ин-т, 1990.
6. Винокур Г. О. Маяковский – новатор языка // О языке художественной литературы. М.: Высшая школа, 1991.
7. Намитокова Р. Ю. Авторские неологизмы: словообразовательный аспект. Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1986.
8. Лопатин В. В. Рождение слова. Неологизмы и окказиональные образования. М., 1973.
9. Земская Е. А. Активные процессы современного словопроизводства // Русский язык конца XX столетия (1985-1995). 2-е изд. М., 2000. С. 225-226.
10. Полухина Я. П. Словотворчество Василия Каменского : дисс....канд. филол. наук: 10.02.01. Тюмень, 2002.
11. Кубрякова Е. С. Типы языковых значений. Семантика производного слова. М.: Наука, 1981.

Галиченко А.Ю., канд. пед. наук, доц.,
Киреев М.Н., канд. пед. наук, доц.,
Киреева Н.В., канд. пед. наук, доц.

Белгородский государственный институт искусств и культуры

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОВ АНАЛИЗА СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРНОЙ ПОЛИТИКИ

korenevaen@yandex.ru

Анализ состояния региональной культурной политики как процесс разложения ее на составные части с целью более подробного и тщательного изучения, а также выявления ее закономерностей и принятия решений на основе такого анализа во многом предопределяет динамику развития культуры. Данный процесс является одним из самых эффективных среди других инструментов изучения культурной политики как объекта или явления. В настоящей статье проанализировано множество подходов к такому анализу, рассмотрены его виды и методы.

Ключевые слова: культурная политика, проблемно-целевой анализ, причинно следственный анализ, комплексный анализ, системный анализ, сравнительный анализ.

Пути преобразования и развития современной региональной культурной политики напрямую зависят от объективности результатов анализа ее состояния на каждом конкретном этапе развития общества. Качество и эффективность такого анализа, в свою очередь, определяются содержанием подходов и методов аналитической деятельности, в зависимости от ее целевой установки. Многогранность направлений региональной культурной политики предполагает многообразие таких подходов и методов анализа их состояния.

Сегодня необходим поиск инновационных подходов к анализу социокультурных явлений, среди которых региональная культурная политика занимает приоритетное место.

Качественный анализ состояния региональной культурной политики тесно связан с заботами сегодняшнего дня и направлен на устранение существующих проблем и противоречий в социокультурном развитии конкретного региона, а также на разработку аналитически обоснованных стратегических ориентиров дальнейшего развития и совершенствования культурной политики. Естественно, что, в зависимости от региона, на положения и проблемы, барьеры, противоречия и пути их разрешения в сфере культурной политики имеют свою специфику, что актуализирует необходимость дальнейшего исследования обозначенного нами феномена.

На каждом этапе развития общества неизбежно происходят изменения социокультурной действительности, в основе которой лежит культурная динамика, которая, с одной стороны, является показателем эффективности проводимой культурной политики, с другой, позволяет, на основе ее анализа, определить вектор дальнейшего развития культурной политики. «Культурная динамика - это любое изменение культуры, устойчивый порядок взаимодействия составля-

ющих её компонентов, та или иная её периодичность, стадийность, направленность к какому-либо состоянию» [1]. Динамика культуры - те изменения внутри культуры и во взаимодействии культур между собой, которые позволяют говорить об упорядоченности этих изменений, об их векторном, т. е. направленном характере [2].

Анализ состояния культурной политики как процесс разложения ее на составные части с целью более подробного и тщательного изучения, а также выявления ее закономерностей; и принятие решений на основе такого анализа во многом предопределяет динамику развития культуры. Данный процесс является одним из самых эффективных среди других инструментов изучения культурной политики как объекта или явления.

Существует множество подходов к анализу состояния культурной политики, видов и методов такого анализа. К наиболее распространенным видам анализа относятся: проблемно-целевой анализ, причинно следственный анализ, комплексный анализ, системный анализ, сравнительный анализ и многие другие. Выбор подхода определяется целевой установкой, отражающей конечную цель всего аналитического процесса.

способы познания, подходы к изучению системы приемов в этой области. Первоначально культурная политика обходилась довольно ограниченным исследовательским инструментарием, призванным анализировать, прежде всего, институциональные, нормативно-правовые, государственно-властные аспекты сферы культуры. Арсенал приемов и методов исследований существенно расширился в 50-е годы, когда культурология и социология обогатилась целым комплексом новых методологических подходов. При анализе состояния культурной политики

начали активно использоваться методы и приемы, заимствованные из культурной антропологии, социологии и ряда естественных наук.

В качестве методов анализа состояния культурной политики, как на федеральном, так и на региональном уровне, используются различные подходы к процедуре сбора, обработки, систематизации и классификации эмпирических фактов и материалов, которые во многом определяются используемым исследователем методологическим подходом.

1. Проблемно-целевой анализ и проблемно-целевой метод. Метод проблемно-целевого анализа, как правило, лежит в основе технологии социально-культурного проектирования. Учитывая, что и территориальные, и целевые проекты, и программы, и стратегические ориентиры развития региональной культурной политики представляют собой относительно самостоятельную, законченную и логически выстроенную последовательность мероприятий и акций, ориентированных в конечном счете на разрешение проблем, характерных для определенных социальных группы или территории в целом, первым шагом в цепочке задач, решаемых в процессе разработки проекта, является анализ проблем, содержание которых в дальнейшем определяет всю логику проектирования [1].

Знание реальных проблем позволяет точно определить приоритетные направления социально-культурного проектирования, сформулировать цели и задачи, определить виды социально-культурной деятельности как средства разрешения проблем; определить социальные силы, заинтересованные в ее реализации проекта. Основными категориями проблемно-целевого анализа являются: ситуация, проблема, проблемная ситуация, социокультурная ситуация, среда обитания человека, образ жизни.

2. Причинно-следственный анализ. При причинно-следственном анализе главное заключается в выявлении факторов, которые привели к возникновению проблемы. Основная цель причинно-следственного анализа заключается в том, чтобы выявить причинные связи между условиями и событиями. Такой анализ позволяет установить зависимость одних переменных от других. Зная причину какого-то негативного явления, можно воздействовать на него в том или ином направлении; ориентировать учреждения культуры на те или иные действия по его устранению.

Причиной следует называть такое явление, которое предшествует другому во времени и связано с ним внутренней материальной связью. Причем наличие первого явления всегда приводит к возникновению второго, а устранение пер-

вого ведет к устранению второго. Характерной чертой причинно-следственных связей является то, что они обладают определенностью и однозначностью, то есть в одних и тех же условиях одни и те же причины вызывают одни и те же следствия. В системе культурной политики, как правило, формируется целая цепь причин и следствий. Задачей аналитической деятельности и является выявление иерархии этих причин и следствий, в которой собственно и нужно диагностировать проблему с тем, чтобы её снять. В этом и заключается суть методов причинно-следственного анализа.

В процессе реализации этого метода важно следовать определённой последовательности: чёткое формулирование проблемы; выявление причин возникновения проблемы и отрицательных тенденций в сфере культурной политики региона; выяснение обстоятельств, которые обусловили причину проблемы; затем проверка значимости проблемы и ее влияния на тенденции развития культурной политики.

Наиболее распространенными методами причинно-следственного анализа являются логические методы причинно-следственного анализа, среди которых:

- метод исключения, особенность которого заключается в том, что, анализируя сложный комплекс причинно-следственных отношений в системе культурной политики, можно обнаружить непосредственную причину путем исключения всех предполагаемых обстоятельств, способных вызвать сходные события, кроме одного фактора, который после тщательной проверки и принимается за причину изучаемого явления;

- метод сходства, использование которого обусловлено тем, что интересующие события, причину которых аналитик хочет установить, возникают в самых разных обстоятельствах, но при этом всегда при наличии одного и того же фактора, который и есть причина происходящего;

- метод одного различия, суть которого заключается в определении фактора, только при наличии которого событие наступает, который и является причиной изучаемого явления;

- соединенный метод сходства и различия, который имеет в своей основе следующую формулировку: если в одном ряде случаев следствие наступает в различных обстоятельствах, но при наличии одного общего фактора, а в другом ряде случаев то же самое следствие не возникает в сходных обстоятельствах, но при отсутствии того же фактора, то он и есть причина изучаемого следствия;

- гипотетический метод, который предполагает выдвижение гипотезы и ее проверку;

- статистический метод, который заключается в накоплении статистических данных по исследуемому процессу и описание, на основе этих данных, происходящих изменений. У него есть некоторые ограничения - данный метод требует серьезных познаний в статистике (математике) и пригоден для структурированной информации, например информации выраженной в цифрах.

Причинно-следственный анализ осуществляется (в той или иной мере) практически в ходе использования каждого подхода к анализу состояния региональной культурной политики

3. Системный анализ. Системный анализ - вид анализа, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними, то есть рассмотрение объекта как системы. Говоря о системном подходе к анализу культурной политики, можно говорить об анализе, прежде всего, способа организации культурной политики, внутренних закономерностей и взаимосвязей, которые способствуют повышению эффективности исследуемого процесса.

В центре внимания при системном подходе находится изучение не элементов как таковых, а прежде всего структуры объекта и места элементов в ней. В целом же основные моменты системного подхода следующие: изучение феномена целостности и установление состава целого, его элементов; исследование закономерностей соединения элементов в систему, т.е. структуры объекта, что образует ядро системного подхода; в тесной связи с изучением структуры необходимо изучение функций системы и ее составляющих, т.е. структурно-функциональный анализ системы; исследование генезиса системы, ее границ и связей с другими системами.

4. Сравнительный анализ. Сравнительный анализ сводится к сравнению показателей работы управления культуры региона. Он имеет важное значение для более полного выявления имеющихся в сфере культуры резервов, изучения и распространения передового опыта, объективной оценки качества работы, внедрения в учреждениях культуры прогрессивных нормативов и повышения эффективности культурной политики в целом. Главная задача этого вида анализа - выявить возможности наиболее рационального использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Однако внутриведомственный сравнительный анализ ограничен рамками отдельного направления деятельности в отдельно взятом регионе. С целью расширения этих рамок в системе аналитической деятельности в сфере культурной политики используется межрегиональный сравнительный анализ.

В качестве объекта для сравнительного анализа выбирается регион с более высокими показателями результатов культурной политики в целом или с преобладающими успехами в отдельных ее направлениях.

5. В практике аналитической деятельности состояния культурной политики используется также герменевтический метод. Герменевтика - это метод, заключающийся в расшифровке скрытых явлений. В политологии применяется для поиска причинно-следственных связей в политических культурах и политических процессах, порожденных этой культурой.

В соответствии с целевыми установками проводятся множество других видов анализа культурной политики, к которым можно отнести:

- метод единовременного анализа, который применяется в основном в случае необходимости изучения, выяснения отдельного частного вопроса в системе региональной культурной политики;

- метод тематического анализа используется по нескольким или всем учреждениям культуры, его предметом может быть и передовой опыт работы, и недостатки;

- метод комплексного анализа, который отличается от тематического объемом изучаемых вопросов. Как правило, он бывает полным: анализу подвергается вся деятельность учреждения культуры. Анализ проникает во все участки его деятельности, на рабочие места с их исполнителями.

- метод внутреннего анализа используется работниками функциональных отделов и служб учреждения культуры непосредственно, он является наиболее детальным и полным, использует данные, характеризующие все стороны деятельности учреждения.

- метод внешнего анализа актуален при проверке вышестоящими организациями, контролирующими и руководящими государственными органами. Анализ проводится по определенной тематике.

Особого внимания заслуживают, внесенные изменения в Закон Российской Федерации «Основы законодательства Российской Федерации о культуре» (в редакции федерального закона от 22.04.2013 №63-ФЗ), которые предусматривают подготовку и распространение ежегодного государственного доклада о состоянии культуры в Российской Федерации [4, ст. 34, 40], который разрабатывается в целях предоставления объективной систематизированной аналитической информации о состоянии культуры и тенденциях ее развития. Документ содержит: концептуальные положения о роли Культуры в современном об-

честве; систему индикаторов, характеризующих состояние культуры в целом и ее отдельных секторов, с учетом региональных особенностей и динамики развития в предшествующий период; источники получения объективной и систематизированной информации, включая базы данных ведомственной статистики и описание стандартных форм представления информации органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Статус ключевого элемента общественной системы придают культуре две ее характеристики. Во-первых, она аккумулирует многовековой опыт народа: подавляющее большинство ценностей, которыми живет страна, созданы в прошлом, подчас далеком, и они во многом определяют ее дальнейшее развитие. Во-вторых, именно культура формирует самого человека, создает внутреннюю мотивацию его поступков и тем самым предопределяет нынешние и будущие изменения в стране, содействует становлению открытого и правового общества, гражданскому согласию.

Сама культура обладает тремя уникальными ресурсами - творческим потенциалом ее создателей, развиваемым из поколения в поколение; культурным наследием, являющимся результатом многовекового труда творцов; культурными традициями, материализованными в интересе населения к ценностям культуры. Это стратегические ресурсы России. Они требуют к себе рачительного отношения, разумной государственной политики.

Следует констатировать, что в последние два десятилетия развитие культуры было сведено к отдельным программам и проектам, к раздаточному механизму ограниченных бюджетных средств, продолжению практики «остаточного принципа» финансирования культуры и появлению, зачастую, нелояльных по отношению к культуре законодательных актов. Отложенный во времени социальный эффект культурной деятельности не позволял вовремя оценить последствия ослабления культурного и, соответственно, человеческого потенциала страны. В результате культурная политика выпала из стратегии развития государства.

Сложившаяся ситуация настоятельно требует радикальных изменений, объективного анализа нынешнего положения дел в сфере культуры и разработки новой культурной политики. Для достоверности полученных результатов анализа необходимо иметь надежную информационную базу, позволяющую вести серьезную аналитическую работу, выявлять и отслеживать новые тенденции и закономерности культурной деятельности, вести постоянный мониторинг дея-

тельности организаций культуры и качества культурных услуг, предоставляемых населению нашей страны.

Важнейшей основой такой аналитики является система индикаторов, характеризующих состояние культуры в целом и ее отдельных секторов, с учетом региональных особенностей и динамики развития в предшествующий период. Полнота и адекватность показателей культурной деятельности является неременным требованием получения достоверных аналитических выводов о положении дел в культуре.

Система индикаторов культурной политики разработана и представлена во второй части настоящей Концепции. Указанные показатели должны быть рассчитаны на базе ведомственной статистики за последние 10 лет, а также с использованием ответов на запросы по Единой форме представления информации органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и ряда федеральных организаций. В системе индикаторов должны учитываться также результаты мониторинга общественного мнения, должно осуществляться измерение условий и результатов культурной деятельности [3].

Логика построения системы индикаторов и показателей культурной деятельности обусловлена необходимостью:

- формирования перечня видов культурной деятельности, по которым будет проводиться анализ состояния культуры и оценка основных тенденций ее развития;
- выявления общих (сквозных) индикаторов и показателей, характерных для всех видов культурной деятельности, которые отражают процессы сохранения, производства, распространения и потребления культурных благ;
- отражения специфических особенностей конкретных направлений культурной деятельности через специальные показатели в рамках заданных сквозных индикаторов;
- определения источников статической и иной информации, на основании которой будет осуществляться измерение условий и результатов культурной деятельности.

Рассмотрение позиции муниципальных администраторов культуры относительно приоритетов финансирования позволяет говорить о высоком уровне дифференциации полученных оценок в зависимости от региона. Так даже в отношении такого направления как комплектование библиотечных фондов нет выраженного единообразия оценок. Высокий уровень дифференциации характерен практически для подавляющего большинства сделанных оценок и снижается лишь в отношении самых несущее-

ственных, по мнению муниципальных управленцев, направлений – проведения фестивалей и праздников и поддержки профессионального исполнительского искусства.

Это свидетельствует о том, что в каждой из территорий может складываться своя региональная ситуация, которую трудно подвести под общую черту. Одновременно это может быть сигналом того, что муниципальные руководители склонны оценивать ситуацию локально, не рассматривая проблемы культуры в регионе в целом. Поэтому при принятии управленческих решений необходимо видеть ситуацию из разных субъектных позиций, всегда помня о том, что каждый из субъектов культурной политики может иметь свои интересы, которые могут противоречить друг другу. Нахождение необходимого компромисса и будет являться показателем эффективности проводимой культурной политики.

Анализ проблем сфер культуры, как они видятся администраторам культуры разного уровня, показал, что в восприятии тех или иных проблем, их приоритетности и опасности, а также путей их решения нет базовых противоречий между муниципальными и региональными руководителями. Наибольшая синхронизация в оценках касается необходимости повышения материального положения работников культуры и их социальной защищенности.

В то же время нельзя не отметить, что муниципальные руководители в отличие от региональных коллег глубоко погружены в конкретные проблемы своих территорий, что обуславливает большую локальность в видении ими проблем, по сравнению с региональными управленцами. Высокая степень неудовлетворенности со стороны муниципальных администраторов своими отношениями с вышестоящими руководителями на всех уровнях, лишь слегка смягчающаяся по поводу местной власти, свидетельствует о том, что это достаточно «оторванная» от всех структур власти группа, которой приходится выживать, нередко ориентируясь только на собственные, как правило, весьма скромные усилия.

Нельзя отрицать, однако, и того факта, что муниципальные руководители склонны видеть источники многих проблем в плохом финансировании сферы культуры, тогда как региональные управленцы понимают, что эти проблемы были и будут всегда, и крайне важным становится умение самих руководителей жить и рабо-

тать в условиях изменившихся правил, согласно которым не стоит ждать только бюджетных денег, а следует их искать за дверями своих администраций. Высокий уровень региональной дифференциации оценок скорее всего свидетельствует как о том, что ситуация в сфере культуры существенно различается от региона к региону, так и о том, что уровень готовности самих руководителей к работе в условиях рынка остается весьма различным.

Значительным событием для анализа проблем современной культурной политики явилось издание текста национального доклада по культурной политике Российской Федерации и первая на русском языке публикация доклада о российской культурной политике экспертов Совета Европы, актуальность которой неоспорима и сегодня. В этих материалах подробно исследовано современное состояние дел в российской культуре, впервые на основе анализа официальных документов выявлены цели культурной политики государства, систематизированы сведения о реально действующих субъектах культурной политики, дается анализ социальных последствий бюджетных ограничений.

Особое внимание уделено индустрии культуры, анализируется эффективность законодательных мер поддержки культуры и искусства. Эксперты подчеркивают недостаток прозрачности бюджета, ограниченное участие общественности в процессе принятия решений, весьма сдержанный поиск новых средств для финансирования культуры. Общее заключение экспертов Совета Европы, не утратившее актуальности и сегодня, отмечает «тройной перекося» развития культуры России - предпочтение функции сохранения за счет творчества; предпочтение учреждений - инновационной деятельности; предпочтение крупным городам в ущерб провинции. Эксперты предложили ряд рекомендаций, среди которых следует выделить призыв рассматривать культуру не как отрасль, а как измерение процессов развития общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О состоянии культуры в Российской Федерации: концепция государственного доклада. М., 2013. 19 с.
2. Аванесова Г.А. Динамика культуры : учебное пособие. М. : Диалог-МГУ, 1997. 57 с.
3. Гумилёв Л.Н. Этногенез и биосфера земли. М. : Айрис-пресс, 2011. 560 с.

Кулюпина Г.А., канд. филол. наук, доц.,
Попова О.Ю., магистрант

Белгородский государственный институт искусств и культуры

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PR-ТЕХНОЛОГИЙ В БИБЛИОТЕЧНОЙ СРЕДЕ

lelik3587@mail.ru

Для современной библиотеки в условиях информационно насыщенного пространства и конкуренции актуальным становится привлечение и удержание интереса к себе со стороны различных общественных институтов и пользователей библиотечных услуг. Именно качество продукции, библиотечных услуг, качество обслуживания пользователей лежит в основе успеха. Одним из действенных средств в этом отношении сегодня являются Public relations (PR), которые активно используются и развиваются современными библиотеками. Для библиотеки важным оказывается формирование у граждан, общественности, в деловых кругах положительного имиджа, формирование надежной репутации. Рассмотрению того, как используются PR-технологии в работе библиотеки, и посвящена статья.

Ключевые слова: библиотека, PR-технологии, имидж, реклама

Приоритетным направлением в деятельности современного библиотечного учреждения становится создание его положительного имиджа, формирование надежной репутации. Реалии сегодняшней жизни усложняют работу библиотеки, но в то же время делают ее намного интереснее. Библиотека поставлена перед необходимостью выжить и доказать, что она реализовала не все свои возможности по продвижению чтения, книги, что потенциал библиотек высок, что библиотечные специалисты осваивают инновационные методы работы, новые программные средства, изучают информационные потребности пользователей, расширяют сферу информационных продуктов и услуг. Именно качество продукции, библиотечных услуг, качество обслуживания пользователей лежит в основе успеха.

Имидж библиотеки складывается из общего представления о библиотеке, которое зависит от ежедневной работы и вырабатывается за долгие годы. Поэтому коллективы библиотек должны постоянно работать над положительным имиджем, чтобы поддерживать и приумножать его [5]. Положительный имидж Старооскольской центральной библиотеки имени А.С. Пушкина формируется, прежде всего, высоким качеством обслуживания пользователей, своевременным предупреждением и разрешением конфликтов, возникающих время от времени между библиотекой и ее пользователями, качеством предоставляемых услуг.

Важную роль в формировании надежной репутации и положительного имиджа нашей библиотеки у населения, органов местной власти, общественных организаций, СМИ, партнеров и конкурентов библиотеки играет деятельность библиотеки по установлению связей с общественностью – public relations [2].

Одно из таких направлений - рекламная деятельность библиотеки и, прежде всего, престижная реклама.

Старооскольская центральная библиотека имени А. С. Пушкина изготавливает сувенирную продукцию к различным юбилейным датам и распространяет ее среди пользователей. Сувенирная продукция относится к престижной рекламе библиотеки, к ее видам относятся фирменные значки, настенные и карманные календари, магнитики, наклейки с символикой библиотеки и т. п.

Сувенирная продукция дает представление об облике библиотеки и сведения об ее адресе, режиме работы и т. д. [2].

Большое значение для создания положительного образа библиотеки имеет ее внешний вид и внутренний интерьер. Кроме красивой вывески, важно продумать, как будут оформлены витринные окна библиотеки, различные объявления.

В библиотечной практике Старооскольской центральной библиотеки имени А. С. Пушкина можно выделить различные формы наружной рекламы: это и рекламные щиты, и рекламные плакаты в местах массового посещения населением и т. п. Среди рекламных плакатов отметим такие их виды, как объявления о проведении массовых мероприятий, их календарные планы, инструктивно-методические плакаты (об алгоритме поиска в каталогах, базах данных, в сети Интернет, об использовании МБА и ВСО).

Реклама в стенах нашей библиотеки всегда направлена, прежде всего, на активное использование ее фондов и возможностей. Среди форм такой рекламы можно назвать организацию выставок, проведение в ее стенах различных мероприятий и т. п.

Внутренний мир Старооскольской центральной библиотеки имени А. С. Пушкина вы-

деляется стильным дизайном, современным интерьером, разумным размещением рекламных материалов (выставок, стендов, плакатов, объявлений и т. п.), а также комфортом для чтения в библиотеке, что также влияет на положительный облик библиотеки.

Информационная реклама ресурсов, интеллектуальной продукции и услуг – это основное направление рекламной деятельности библиотеки, ведь главное ее назначение – удовлетворять интересы и потребности читателей. Именно поэтому очень важно использовать рекламные сообщения, содержащие информацию не только о библиотеке, но и о ее возможностях, ресурсах и услугах.

Говоря о принципах продвижения услуг, подчеркнем, что их адресность и дифференцированность – это один из показателей особого доверия к определенной целевой аудитории. Поэтому, выстраивая стратегию продвижения библиотечных услуг, обязательно необходимо учитывать это условие, только в этом случае можно говорить об эффективности предпринятых усилий.

Информационной рекламой в Старооскольской центральной библиотеке имени А. С. Пушкина являются рекламные издания (памятки, листовки, буклеты и т. п.), они содержат информацию о структуре библиотеки, составе ее фондов, предлагаемых бесплатных и платных услугах, режиме работы [3]. Эти виды рекламной продукции вручают посетителям, раскладывают среди книг в фонде, у каталогов, дарят читателям.

Очень важным аспектом в PR-деятельности библиотеки стало сотрудничество с местными периодическими изданиями (газеты «Зори», «Оскольский край»), в которых сотрудники библиотеки размещают рекламу об услугах, оказываемых библиотекой, о мероприятиях, проводимых библиотекой. К сожалению, значительно реже используется реклама на радио и телевидении, что связано с высокой стоимостью рекламных услуг. Поэтому библиотека стремится давать в СМИ не прямую, а косвенную рекламу в виде статей и заметок о работе нашей библиотеки, интервью с ее сотрудниками и читателями и т. п. Кроме того, библиотека готовит для прессы специальные сообщения о своей деятельности – пресс-релизы [4].

Старооскольская библиотека любому человеку открывает доступ к знаниям, накопленным обществом, и предлагает информацию в любом виде – вот идеальный образ, который она стремится формировать в сознании самых разных социальных слоев общества. Конечно, для того чтобы оказаться способной предоставить каж-

дому читателю нужные ему материалы, библиотеке требуются средства на комплектование фонда документами на традиционных и электронных носителях, создание автоматизированных информационных систем, подключение к компьютерным сетям.

Средствами привлечения внимания к деятельности нашей библиотеки и показа ее положительного влияния на жизнь города или региона являются обнародование результатов работы и перспектив развития [3].

Любые события, происходящие в библиотеке А. С. Пушкина – выставки, презентации новых изданий, – являются акциями PR. Именно реальные действия служат основой формирования положительного образа. Но превращение мероприятия в средство PR происходит не автоматически, а лишь при соблюдении целого ряда условий: привлечение журналистов, подготовка пресс-релиза, приглашение гостей, сотрудников СМИ.

Стремление к отражению деятельности библиотеки в средствах массовой информации заставляет искать контакты с журналистами. Хорошо, если поддерживаются долговременные деловые отношения с теми из них, кто специализируется на освещении культурных событий региона.

Журналисты охотно отзываются на приглашения, когда видят «информационный повод», то есть считают событие общественно значимым и интересным для населения, и когда уверены, что им будет предоставлена вся необходимая информация в виде максимально приспособленной для подготовки передачи или публикации в печатных изданиях. Поэтому библиотечные мероприятия должны удовлетворять самым высоким требованиям.

На формирование позитивного имиджа оказывают влияние благосклонные отзывы о библиотеке в публикациях или выступлениях ученых, писателей, руководителей образовательных учреждений. Эти отзывы, однако, могут быть разными, причем даже положительные не всегда акцентируют внимание на тех моментах, которые принципиальны для библиотеки. Именно поэтому важен коммуникативный аудит – систематический анализ всей информации о библиотеке, которая распространяется по документальным и недокументальным каналам [4].

Таким образом, библиотекой используются разнообразные средства привлечения внимания к ее деятельности со стороны общественности, властных структур, средств массовой информации. В этой связи очень важно понимать, что повседневная деятельность библио-

тек обязательно должна отражаться в СМИ, иначе она остается либо неизвестной, а значит, и ненужной населению, либо искажается, то есть воспринимается общественным сознанием как непродуктивная.

Формирование имиджа — неременная составляющая всех процессов, мероприятий, инициатив, выражающаяся в оповещении о них общественности на языке и в сфере интересов потребителей библиотечных услуг [1, С.14].

Подытоживая сказанное, еще раз подчеркнем, что одними из главных принципов библиотечного PR являются широта и постоянство информирования целевых аудиторий о деятельности библиотеки и тех услугах, которые она предоставляет; системность и комплексность PR-деятельности, что становится возможным

при концентрации усилий всех структурных подразделений библиотеки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сукиасян Э. Как нам работать со СМИ // Ваша библиотека. 2013. №3. С. 32-37.
2. Гречко Г. Имиджевая политика // Библиотека. 2009. № 11. С. 56-58.
3. Доти Д. И. Паблсити и Паблик релейшнз. М.: Филинь, 1996. 285 с.
4. Сидорова Т. Коммуникационная площадка для местного сообщества // Библиотека. 2013. № 5. С. 38-42.
5. Герасимова Л. Н., Кокойкина О.И. Маркетинг в библиотеке. М.: МГУКИ, 1993. 64 с.

Медведева К.Л., магистрант,
Турина Н.А. д-р филол. наук, проф.
Белгородский государственный институт искусств и культуры

ФОРМИРОВАНИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

turanina@mail.ru

В статье рассматривается одна из насущных современных задач – формирование этнокультурной идентификации школьников как важного компонента национального самосознания. Идентификация – процесс, специфика социальных и психологических механизмов, ведущих к данному состоянию. Являясь одним из механизмов межличностного познания, она представляет отождествление себя с другим человеком. Этнокультурная идентификация заключается, прежде всего, в формировании положительных чувств у личности в отношении к истории, традициям своего народа, любви к Отечеству. Важную роль в развитии патриотических чувств, гражданской позиции, гражданского и этнического самоопределения играет фольклорный материал, легенды, былины, произведения о Родине.

Ключевые слова: патриотизм, этнокультурная идентификация, национальное самосознание, фольклор, русская классическая литература.

Новая система образования, современные требования к преподаванию литературного чтения ставят перед школой задачу формирования духовно богатой, нравственно ориентированной личности, человека, любящего свой народ, свою культуру.

В Федеральном государственном общеобразовательном стандарте уже на начальном общем образовании рассматривается формирование личностных универсальных учебных действий, в которых выдвигаются требования к пониманию ребенком своей принадлежности к обществу граждан определенного государства на общекультурном основании. Предусматривается развивать представление у школьников о своей этнической принадлежности, традициях, национальных ценностях, культуре, содействовать воспитанию чувства патриотизма и гордости за свою страну, стремления уважать ее историю, исторические и культурные памятники, посещать музеи, театры, библиотеки [8, с. 37-39]. В связи с этим одной из основных целей образования является формирование этнокультурной идентификации как одного из основных компонентов патриотического воспитания учащихся уже в начальной школе. «Идентичный» переводится с латыни как «тождественный», а «идентификация» – это установление тождества между процессами, предметами [5].

В своих исследованиях русские и зарубежные ученые утверждают, что идентичность всегда сохраняет свою «незаконченность», она постоянна «в процессе», всегда формируется. Идентификация – процесс, специфика социальных и психологических механизмов, ведущих к данному состоянию. Являясь одним из механизмов межличностного познания, идентификация

представляет отождествление себя с другим человеком [6]. Этнокультурная идентификация заключается, прежде всего, в формировании положительных чувств у личности в отношении к истории, традициям своего народа, любви к Отечеству. В целях формирования этнокультурной идентификации как главного компонента патриотического воспитания школьников важно обращаться к использованию русистического и краеведческого материалов в учебном процессе.

Проблема этнокультурной идентификации школьников сейчас особенно актуальна, ей посвящены исследования педагогов и психологов: Ж. Пиаже, В.С. Мухиной, Г.В. Дьяконова, О.Л. Романовой, И.А. Снежковой, Т.Г. Стефаненко, Б.Ф. Поршнева, Э. Эриксона. К национальным проблемам обращались К. Леви-Строс, Э. Дюркгейм, Дж. Фрезер, Г. Спенсер, Э. Фромм, П.А. Сорокин, В.И. Вернадский, Д.С. Лихачев, К.Н. Леонтьев, С.Н. Булгаков, Н.А. Бердяев и многие другие. К вопросам национального образования обращались К.Д. Ушинский, Л.Н. Толстой, Н.К. Крупская, П.П. Блонский, В.А. Сухомлинский и другие.

Ученые рассматривают проблемы формирования этнокультурного самосознания личности, изучают различные аспекты этнической идентификации и становления этнической идентичности личности начиная с младшего школьного возраста. Исследование идентификации берет своё начало с работы З. Фрейда «Групповая психология и анализ Эго», написанная в 1914 г., где впервые понятие «идентификация» было употреблено в психологическом контексте. З. Фрейд рассматривает идентификацию не только как несознательную эмоциональную связь ребенка с родителями, но и как важный

механизм взаимодействия между личностью и социальной группой. Концепцию развития этнокультурной идентификации у детей один из первых разработал Ж.Пиаже. Автор рассматривает три этапа в формировании этнокультурной идентификации, которые и легли в основу современных исследований:

1) в 6...7 лет у ребенка появляются первые знания о своей этнической принадлежности.

Вначале они отрывочные и несистематичные. Ребенок обычно еще не придает особой важности своей национальности.

2) в 8...9 лет ребенок отчетливо идентифицирует себя со своей этнической группой и анализирует основания для идентификации, мотивируя ее национальностью родителей, языком на котором говорит, местом проживания. В этом периоде появляются национальные чувства: любовь к Родине, к Отечеству.

3) в младшем подростковом возрасте (10...11 лет) этнокультурная идентификация формируется в полной мере, ребенок понимает уникальность истории разных народов, их характерные особенности и особенности их традиционных культур [6].

Современные ученые обращают внимание на важность обращения к этнокультуре, рассмотрение языка в контексте культуры, предлагают свои приемы постижения языка на этнокультуроведческом материале. В частности, Е.А. Быстрова среди важнейших целей обучения отмечает «...формирование чувства общегражданского самосознания, приобщение учащихся к духовному богатству и красоте родного слова, постижение языка через всю систему нравственных и духовных ценностей» [1].

Основой ФГОС НОО является Концепция духовно-нравственного развития и воспитания гражданина России, в связи с этим усиливается значение учебного курса «Литературное чтение» в начальной школе, так как именно этот предмет в первую очередь ставит своей целью решение задачи развития и воспитания личности ребёнка, формирования у него ценностных смыслов и духовно-нравственных ориентиров, художественно-эстетического восприятия литературных текстов и эстетических потребностей, представлений о гуманных отношениях между людьми и о себе как личности.

Главной идеей всего школьного курса литературного чтения является воспитание любви к Родине, к своей семье, уважения к другим народам, к культурному наследию России, формирование гражданской позиции, любви к родной природе, чувства патриотизма, стремления признавать и осознавать моральные и этические нормы. Литературное чтение как учебный пред-

мет основывается на лучших образцах русского литературного языка.

Анализ учебников по литературному чтению показал, что в них представлены разнообразные по форме и содержанию задания о Родине, о защитниках российской Земли, о сохранении мира в своей стране и во всём мире. Через тексты, помещенные в учебниках, дети знакомятся с национальными ценностями нашего Отечества, памятниками старины и их создателями, русскими умельцами, руками которых созданы Царь-пушка и Царь-колокол, церковь Покрова на Нерли и др. Кроме этого дети узнают о великом достоянии нашего народа - русском языке. Тексты из литературных произведений И.Д. Тургенева, А.И. Куприна, А.Н. Толстого, М.М. Пришвина, К.Г. Паустовского, поэтические строки А.С. Пушкина, И.А. Бунина, М.Ю. Лермонтова, Н.М. Рубцова, Н.И. Сладкова, С.Я. Маршака знакомят младших школьников с красотой, образностью, богатством и выразительностью русского языка, что является основой становления языковой личности и формирования национального самосознания ребенка.

Для успешного формирования этнокультурной идентификации школьников в учебниках введены соответствующие разделы («Устное народное творчество», «Русские писатели», «Родина», «Люблю природу русскую»). Начиная с 1 класса дети знакомятся с произведениями устного народного творчества, в которых открывают для себя особенности жизни и быта русского народа, постигают его менталитет, усваивают традиции, обычаи, знание которых и помогает подрастающему поколению осознать свою национальную принадлежность, своеобразие национальной культуры. Примером служит содержание учебника «Литературное чтение» Л.А. Ефросининой (программа «Начальная школа XXI века»), в котором при изучении темы «Читаем сказки, загадки, скороговорки» дети знакомятся с русской народной сказкой «Пызырь, Соломинка и Лапоты». Для закрепления данной темы детям предлагается разгадать кроссворд, отгадки которого помогают узнать героев русских народных сказок. Знакомство с героями дает возможность учителю говорить о национальном быте и культуре русской нации.

Анализ современных учебных книг по литературному чтению для 2 класса показал, что в них содержится большое количество фольклорного материала, дающего возможность формировать этнокультурной идентификации.

Так, например, в учебнике 2 класса «Литературное чтение» Л.А. Ефросининой при изучении темы «Народная мудрость» школьники зна-

комятся с произведениями фольклора: пословицами, сказками, загадками, закличками, былинами, песенками, потешками и т.д. Дети сравнивают фольклорные произведения по настроению, тональности, предназначению, наличия элементов народного быта и народной культуры в целом. Это былины «Как Илья из Мурома богатырем стал» и «Три поездки Ильи Муромца», в которых встречаются устаревшие слова: *пахота, калик, пожня, ворог, опочив, служба ратная, тати-подорожники, шалыга*. Данные слова являются национальными приметами именно русского языка, которые отражает в своей семантике своеобразие культурно-исторического опыта народа. Данного рода тексты дают возможность учителю значительно расширить кругозор ребёнка, обогатить их словарь, грамотно сформировать лексикон. Создают представления о традициях русского народа, способствуют формированию духовной культуры учащихся.

Таким образом, средствами учебников «Литературное чтение», содержанием в них этнокультурологического материала способствует формированию у детей комплексного представления о традициях русского народа. Знакомство с фольклорными произведениями обогащает словарный запас младшего школьника. Содержание учебников способствуют достижению основных личностных результатов, а также духовно-нравственному развитию и воспитанию личности ребенка.

На основе изученного материала в курсе «Литературное чтение» в начальных классах работа по формированию этнокультурной идентификации продолжается и в среднем звене. В учебниках 5 классов включены различные произведения, направленные на осмысление понятий «родина», «герой», «подвиг». Серьезное внимание уделено в учебниках знакомству с национальными ценностями русского народа.

В учебнике «Литература» Снежневской М.А. при изучении раздела «Устное народное творчество», дети знакомятся с народными сказками Царевна-лягушка», «Василиса Прекрасная», «Сестрица Алёнушка и братец Иванушка».

Проводится работа по осмыслению важнейших исторических событий, происходящих на Руси в древности, пониманию их значения и роли в истории российского государства способствует работа над летописями и былинами.

В теме «Легенды и предания» предлагается для чтения произведения: «О граде Китеже»,

«Атаман Кудеяр», «Про Никитушку Ломова». Изучение данных произведений направлено на развитие способностей к самоопределению, гражданской и этнической идентификации, формированию гражданской позиции, чувства гордости за свою страну и её героев.

Таким важную роль в формировании этнокультурной идентификации, патриотических чувств, гражданской позиции, гражданского и этнического самоопределения играет фольклорный материал, легенды, былины, произведения о Родине. Подвиги богатырей, запечатлённые в былинных сказах, восхищают школьников и привлекают необычностью, оригинальностью, некоторой сказочностью образов. Этнокультурологический материал, динамичен, уникален, многообразен, и поэтому увлекателен для детей разного возраста, а в среднем звене продолжается формирование этнокультурной идентификации на материале русской классической литературы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Быстрова Е.А. Новые тенденции в преподавании русского языка и школьный учебник // Русская словесность. 1996. № 4. С. 26-40.
2. Ефросинина Л.А. Литературное чтение: 1 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. М: Вента-Граф, 2008. 144 с.
3. Ефросинина Л.А. Литературное чтение: 2 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: часть 1. М: Вента-Граф, 2004. 160 с.
4. Конвенция о правах ребенка – М.: Издательство КноРус., 2013. 32 с.
5. Попова Л.В. Идентификация как механизм общения и развития личности. М.: МГПИ им. Ленина, 1988. 127 с.
6. Пиаже Ж.А. Развитие у детей представления о родине и ее связи с другими странами – М.: «Академия» 1984. 277 с.
7. Свиридова В.Ю. Литературное чтение: Учеб для 1 класса – Самара: Корпорация «Федоров», 2001. 136 с.
8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утв. приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897.

Шипицына Г.М., д-р филол. наук, проф.
Коржевицкая К.Ю., аспирант

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

РОЛЬ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ И ЯЗЫКОВЫХ ФАКТОРОВ ВО ФРАЗЕОЛОГИЗАЦИИ СВОБОДНЫХ СЛОВСОЧЕТАНИЙ

Shipitsina@bsu.edu.ru

В статье раскрывается роль социальных и этнокультурных факторов, которые сопровождают языковые процессы превращения свободных словосочетаний во фразеологические. Данные процессы являются довольно актуальными для современной языковой картины мира. Исследование проводится на примере фразеологизма «процесс пошел», авторство которого принадлежит М. С. Горбачёву. В ходе преобразования выше указанного словосочетания во фразеологизм кроме безусловных языковых механизмов задействованы также и факторы социокультурного характера. Фразеологизм «процесс пошел» рассматривается в статье как одно из проявлений национально-культурной идентификации личности, выражающей свои мироощущения в рамках той или иной социокультурной среды. Также в статье раскрывается роль категории «здорового смысла» в преобразовании свободных словосочетаний во фразеологические единицы.

Ключевые слова: языковое сознание, народная картина мира, словосочетание, фразеологизм, семантика, лексическое значение, прагматика.

Введение. Репрезентируемая языком картина мира и особенности этноязыкового сознания личности определяются в первую очередь тем, как в них отражается социальная и психологическая составляющая действительности, то есть жизненная среда социума, и это накладывает свой отпечаток на собственно языковые изменения. В процессах преобразования свободных словосочетаний во фразеологические кроме безусловных языковых механизмов задействованы также и факторы социокультурного характера. Созданный носителями языка фразеологизм в определенном смысле может рассматриваться как одно из проявлений национально-культурной идентификации личности, выражающей свои мироощущения в рамках той или иной социокультурной среды.

Основная часть. В данной статье остановимся подробнее на последнем нашем тезисе, определяя роль категории «здоровый смысл» в формировании и понимании носителями языка как лексических значений фразем, так и их прагматического ореола. Особый интерес для нас представляет анализ неопразем в аспекте декодирования заложенной в них имплицитной информации прагматического характера.

Вслед за Бабушкиным А. П., подчеркнем следующее: «здоровый смысл» определяется в литературе как естественная способность человека судить об окружающей действительности на основе житейского опыта, как совокупность взглядов, базирующихся на его повседневной практической деятельности, и как сознание, не искаженное какими-либо предвзятыми мнениями, унаследованными от прошлого, ходячими, но ошибочно представляемыми [1].

«Здравый смысл» представляется нам в качестве своеобразного мощного двигателя, который способен внести определенного рода изменения в процесс мыслительной и поведенческой деятельности носителя языка, а также осуществить широкомасштабную коррекцию ментальности населения. Ведущую роль в процессе вербально-языкового представления этой коррекции, безусловно, играет и появление в языковой картине соответствующего ей ансамбля устойчивых конструкций с признаками фразеологизма или паремии.

Понятие «здоровый смысл» является своеобразной платформой, на которой осуществляется процесс объединения информации, заключённой в прямых и переносных значениях фразеологических оборотов. По роли «здорового смысла» в формировании внутренней формы при образовании фразеологических конструкций в целом фраземы не представляют однородной общности и могут быть расклассифицированы по этому признаку. Кроме того, существует детализированная градация фразеологических оборотов с постепенным нарастанием элемента «здоровый смысл» в их внутренней форме от групп с минимальной его долей к группам с максимальной его долей. Так, группа фразеологизмов, внутренняя форма которых вполне соответствуют правде жизни, а их прототипическая природа легко объяснима с позиции здравого смысла может быть представлена такими фраземами, как *благо цивилизации, в вакууме, переходящее знамя, инвалидная любовь, процесс пошёл, положить на полку, экологически чистый, сильная рука*. На другом полюсе этой градации оказываются фразеологические единицы, прямые лексические значения прототипов которых можно

признать абсолютно невозможными в условиях реальной действительности. Семантическое наполнение исходных словосочетаний и внутренняя форма вторичных производных от них, то есть фразеологизмов, не укладывается в рамки того, что может отвечать реалиям действительности, например: *жареные факты, переливать из пустого в порожнее, толочь воду в ступе, выйти из себя, вор в законе, быть на седьмом небе от счастья, ветать в облаках, строить воздушные замки, беловоротничковая преступность*.

Однако как фразеологизмы с живой и понятной внутренней формой, так и фразеологизмы, внутренняя форма которых лишена соответствия в реальном мире, в равной мере выполняют функцию отражения, фиксации и обобщения житейского опыта людей в их языке. Такой обобщенный в языке опыт продуктов познания оказывается востребованным в различных жизненных обстоятельствах человека и может реализоваться в контексте совершенно иной языковой ситуации, но в своём прежнем вербальном облачении.

Социокультурные факторы как правило сопровождают языковые процессы фразеомодирования. Рассмотрим их взаимодействие на примере реминисцентного выражения *процесс пошёл*. Создателем исходного, прототипического словосочетания с прямым лексическим значением его компонентов был Генеральный секретарь ЦК КПСС М. С. Горбачёв, высказавший с помощью этого словосочетания в одном из своих выступлений своё, как тогда говорили партийные лидеры, глубокое удовлетворение по поводу положительных (как ему казалось!) результатов его преобразований под символическим названием *перестройка*. Но, как позже выяснилось, это была только видимость позитива, и перестройка не развивалась тем путём, который запланировал её создатель; более того, она закончилась всеобъемлющим кризисом, распадом государства и гибельными потрясениями самой КПСС. Получилось, что горбачёвское выражение *процесс пошел* уже в момент своего рождения имело ложную позитивную прагматику, имитирующую успешные преобразования. Для дальнейшей судьбы этого оборота важным было и то, что народ (в то время его называли словом *электорат*) не ощущал на себе каких-либо улучшений бытовой жизни, а наоборот, эта жизнь принимала всё более тягостные формы в условиях всеобщего дефицита. Расхождение в оценке действительности первым лицом государства, лидером КПСС, и его электоратом оказало решающее влияние на приобретение данным словосочетанием весьма расширенного

объема своих смыслов, прагматики и коннотаций, в том числе во вторичном, т. е. фразеологизированном, словосочетании с метафорическим значением. Важным социокультурным фактором, способствующим фразеологизации выражения *процесс пошёл*, оказывается личность его автора, о чем «говорят» и примеры контекстов:

- Нет, зачем только она согласилась на близость с главным переговорщиком, молодым, жадным красавцем? Но, возможно, здесь тоже возникло чувство, а возможно, это был приказ из Москвы военнообязанной, будущей переводчице. Сейчас время уже стусеивало черты той недавней эпохи, и следующим поколениям, когда сама история будет упрощена и сконструирована по требованию очередного режима, она предстанет в виде отдельных, несоединимых друг с другом, фрагментов. Рушилась гигантская империя, и сам добровольный разрушитель, призванный в ней править, радуется тому, что, как он говорил, *«процесс пошел»*. Гибель огромной армии, люди в погонах, выброшенные с семьями на снег, — и радостные песни по этому поводу. [Сергей Есин. Марбург (2005)].

Словосочетание *процесс пошел* уже в момент его рождения было подхвачено народом и многократно протиражировано, что было обеспечено передачей высказывания средствами массовой информации. Роль СМИ в образовании новой фраземы для времен «перестройки» очевидна. Язык массмедийной коммуникации оказывал и продолжает оказывать прямое влияние на речемыслительное развитие россиян и на формирование разных типов языковых личностей в современном обществе. Тем самым СМИ приобщают носителей языка к языковому творчеству, к языковой активности. Возбуждая креативный план интеллектуальной деятельности, СМИ создают стереотипы жизненных идеологий получателей информации, формирующие общенародную и языковую картины мира.

Словосочетание *процесс пошел* остаётся востребованным до сих пор. Основное его значение обобщенно выражено в ТСРЯ XXI в.: *ирон.* О нежелательных негативных изменениях в экономической, социальной и культурной жизни страны, проявившихся в ходе реформы [2]. Пример словаря: *Пока создана очередная правительственная комиссия по реформированию электроэнергетики во главе с другим крупным специалистом в этой области Виктором Христенко. Ведь первый этап реформы уже сорван. Вошли в комиссию представители всё тех же министерств и ведомств, которым этот начальный этап не удалось осилить. Подобная имитация повышения ответственности обычно свидетельствует о том, что «процесс*

пошел», но пошел в тупик. Промышленные ведомости. 2002. № 1–2.

Наиболее частотным в употреблении оказывается именно это значение фразеологизма *процесс пошёл* с такой же прагматикой для выражения ироничных смыслов с оттенком заложенной в нем ложности или наивной ошибочности в положительной оценке каких-либо фактов, событий, особенно в стратегической перспективе развития чего-либо. Приведём примеры употребления данной фраземы в новейшее время.

- И без внимания они не остались. Мне не хочется заниматься «обличением» (это ещё одна бесконечно богатая и интересная тема, оставим её), «крепкие кадры» (насколько автор мог наблюдать) были людьми, вполне обладавшими деловыми качествами. В том, что описывается ниже, важнейшую роль сыграла нехватка кругозора у этих людей и узость их круга. **Процесс пошёл**. Что плохого в тригонометрических уравнениях? Около 1970 года были созданы замечательные варианты вступительных экзаменов по математике. Задачи для экзаменов всё время приходилось изобретать, это вполне серьёзная и непростая проблема [Ю. Неретин. ЕГЭ: перспективы и эволюция // «Наука и жизнь». 2008. №4]. (Заметка о неудачной форме проверки знаний школьников в форме ЕГЭ).

Оно оказывается удобным для выражения самых разных жизненных ситуаций, когда конечный результат происходящего нельзя заранее оценить безошибочно и лучше наивно-оптимистически не прогнозировать только один, желаемый для говорящего, вариант развития событий – как безусловный успех, победу.

Активно функционирует фразеологизм *процесс пошел* и в значении «процесс пошел не туда, куда надо; события развиваются не так, как прогнозировалось, и это плохо». Например:

Производственная база военного флота, многие десятилетия создававшая «морской щит страны», рушится буквально на глазах. **«Процесс пошёл»** в конце 70-х годов и сегодня ещё не закончен. (МН 17.04.94 – 24.04.94).

- Пусть этим занимаются профессионалы из автосервисов. Им-то копии ни к чему — ведь самим потом переделывать. Вариант не самый дешевый, но весьма перспективный. И **процесс пошел** — за прошедший год розничная торговля автозапчастями похудела аж на 20%. Все ушло в мелкий опт. [Евгений Борисенков. Металлоискатели // «За рулем», 2004.03.15].

В некоторых контекстах данное значение подкрепляется уточняющими словами о направлении или результате процесса – не так, как хотели, иначе, по-другому и т.п., например:

- Казалось бы, отказ от коммунизма должен был бы означать возвращение к традиционным для России ценностям, прежде всего православным. Внешне все так и выглядело — Русская Православная Церковь стала важным фактором общественной жизни, возродился Ислам. Государственные лидеры пошли в храмы. Но, по сути, **процесс пошел** по-другому. В стране вместе с зарождением нового экономического уклада произошла сначала криминальная, а потом бюрократическая революции. [Виктор Бондарев. Над пропастью во лжи (2003) // «Независимая газета». 2003.03.31].

В современной речи выражение *процесс пошел* употребляется в различных стилях и жанрах речи, при этом всё более расширяет объём своего значения, увеличивает обобщенность смыслов и даже варьирует грамматические и лексико-грамматические формы этого словосочетания. В частности, появился вариант данного фразеологизма – **процесс шёл** с оттенком смысла «развитие и расширение взяточничества в СССР как того негативного процесса, который пошел в период застоя, при Брежнев»:

Когда впервые году в 68-м узнал, что хирург в больнице «берёт» за операцию, - не поверил. И все кругом не верили. Значит, этот врач урод, монстр. Потом оказалось, что «берут» и в других больницах. **Процесс шёл** постепенно. Узнавал, что берут при приёме в институт, берут за дипломы [Даниил Гранин. Человек не отсюда].

Впрочем, может быть автор этого текста Даниил Гранин и не имел ввиду тот смысл, который несет за собой фразеологизировавшееся словосочетание *процесс пошел*. Однако читатель, знающий прагматику фразеологизма, всё равно домысливает его имплицитный смысл по законам декодирования информации всякого текста его получателем. Так что в любом случае словосочетание *процесс шёл* выполняет в данном тексте функцию реминисценции и отсылает читателя к негативной оценке происходящего. Содержание этого оборота, полученное при вторичной деривации, наполнилось этнокультурной оценочной интерпретацией.

Функционирует и вариант **процесс прошел** – со значением завершения порчи или полного уничтожения чего-либо как итога некоего негативного процесса. В таких контекстах оценочная коннотация фразеологизма сконцентрирована в компоненте *процесс*: в подобных контекстах оно обобщенно выражает всякое неправильное, заведомо ошибочное действие, приводящее к разрушению чего-либо, иногда производимое из благих намерений, например:

Постсоветские кадры не сразу сориентировались в новых реалиях и уже точно не торопились проявлять особую душевность к клиенту. По местной традиции **процесс пошёл** по пути максимального сокращения вложений в бизнес и сводился к уменьшению накладных расходов (На Невском. 1997, 7).

Выражение *процесс пошёл* употребляется и в значении начала чего-либо как констатация этого факта, но не без ироничного оттенка, как и употребление любой реминисценции, например:

- Но мальчик принял молчание за знак согласия. Павлуха довольно хохотнул и нырнул в толпу. Я уже хотела позвать Диму и попросить картонку, как передо мной остановилась довольно приятная на вид тетка и бросила в пустую коробочку десять рублей. **Процесс пошел**. Люди появлялись с завидной регулярностью, женщины и подростки. Через полчаса я сообразила, их было всего трое, просто «команда» постоянно переоблачалась. [Дарья Донцова. Уха из золотой рыбки (2004)].

Наконец, выражение *процесс пошел* широко употребляется и без коннотации как простая констатация начала чего-либо. Эти употребления не связаны с фразеологической семантикой конструкции, они опираются на прямое значение прототипа фраземы, используя его в роли прецедентного словосочетания. Например:

- Бархатные революции последних лет *И* это не какие-то темные деяния рыцарей плаща и кинжала (то есть, может, и деяния, и темные *И* но не в этом суть), а совершенно объективный и давно идущий процесс десоверенизации национальных государств, смысл которого в том, что выбор правительства должен быть подтвержден внешней инстанцией по принципу «вы можете купить 'Форд' любого цвета при условии, что он будет черным» *И* что-то вроде региональной реформы В. В. Путина, но, конечно, неизмеримо более прекрасной. **Процесс пошел** еще в начале 40-х годов XX века, когда лидеры стран антигитлеровской коалиции договорились об учреждении ООН, которую они так и называли международным полицейским, следящим за тем, чтобы никакая страна не могла развязать новую мировую войну. [Максим Соколов. Бархатная десоверенизация // «Эксперт», 2004.12.06].

- не с такой скоростью, как хотелось бы, но **процесс пошел**. [В. Губарев, Ю. С. Осипов. Академик Юрий Осипов: куда же идет наша наука? // «Наука и жизнь». 2007. № 9].

- почти 100 % дьютицикл – возможность работы практически без потери мощности (известные генераторы уже в течение первых десятков минут работы, теряют до 40...50 %

своей первоначальной мощности, отсюда лишние затраты на избыточную мощность двигателей, горючее и проч.); малый вес (около 10 кг) и невероятная компактность, обеспечиваемые новейшими инженерными решениями, позволяют легко поместить «ТЕРМИТ» на любой двигатель (в т. ч. автомашины и др.) Место, освобождаемое от перевозки громоздких и тяжелых генераторов можно использовать для доставки личного состава; постоянная готовность к использованию («что и говорить — электричество на борту — великая вещь, включил инструмент в розетку — и **процесс пошел!**»); [Эмануил Бланк. Генератор универсальный сварочный «Термит» // «Военная мысль», 2004.11.15].

- Все существующие средства шумоподавления относятся к пассивным, то есть глушат уже существующий звук. Но развитие науки и техники приблизило нас к возможности активно воздействовать на источники шума. Например, внутри корпуса двигателя можно установить систему из микрофонов и излучающих устройств, которые принимают бы звуковой сигнал и подавали бы его обратно в противофазе. Пока экспериментальная система получается весьма сложной и громоздкой, однако хорошо уже, что **процесс пошел**. [«Зеленый» самолёт // «Наука и жизнь». 2009. № 3].

Именно в это время в нефтяной отрасли появились новые, так называемые юридические лица, то есть компании, предприятия, ставшие наиболее лакомым куском для многих близких к правительственным кругам лиц. Цены были крайне занижены, конкуренция со стороны иностранного капитала не допускалась. Но уже существовали достаточно крупные банки, способные профинансировать подобные покупки. Наиболее широко **процесс пошел**, когда государство стало проводить залоговые аукционы. [И. Осадчая, Н. Осадчий. Становление крупных бизнес-структур в России и их взаимоотношения с государством // «Наука и жизнь». 2007. № 2].

- Он завязал. Да тебя могила не исправит! – Майор скептически фыркнул, зыркнул, но дал из сейфа целлофановый треугольник с марку: – Смотри, не проглоти по дороге, – а на вопрос о чемодане загадочно ответил: – **Процесс пошел**. Скоро будут результаты. Твой буфетчик Карло уже сидит в Зугдиди. – Может, лучше туда поехать, на месте разобраться? [Михаил Гиголашвили. Чертово колесо (2007)].

При фразеологизации свободных словосочетаний активно действуют не только социокультурные факторы, но и собственно языковые механизмы. Из группы последних отметим ос-

новые для словосочетания *процесс пошел*. В-первых, это особенности лексического значения слова *процесс*, – «последовательная смена каких-либо явлений, состояний и т. п., ход развития чего-либо» [3]. Оно весьма широкое, способное охватить огромное количество самых разных явлений в их развитии, что и обеспечивает слову фактически безграничную валентность. Будучи иноязычным по происхождению (от латинского *processus* – «течение, ход чего-либо»), слово сохраняет окраску книжности, некоторой стилистической высоты, приподнятости и потому в контекстах на прозаические темы это слово способствует созданию ироничного, иногда комического оттенка. Например:

- *Как они добрались до этой лаборатории — одному Богу известно, но сумели достать фотобумагу и зарядить ее в кассету вместо пластинки. Теперь можно было при фотографировании получить на бумаге негатив. Первым решил сфотографироваться Иван Терещенко, один из инициаторов всей затеи. Ивана нарядили во все самое лучшее, на шею повязали шарфик из марли, усадили на самом освещенном месте у светлой стенки и — процесс пошел. Иван сидел, не двигаясь, около минуты. Отснятую кассету отнесли в лабораторию, проявили и — чудо!* [В. Наумов. Фотография из далекого прошлого // «Наука и жизнь». 2006. № 1].

Словоформа *пошел* глагола *пойти* (значение глагола – «начать совершать действие» [3]) интересна своим грамматическим значением. Эта форма прошедшего времени с перфектным значением, выражающим действие, относящееся к прошлому, но с результатом в настоящем. Совершенный вид глагольной словоформы относится к конкретно-фактическому типу употребления совершенного вида, что является предпосылкой того, что внимание воспринимающих это значение «концентрируется не на самом осуществлении действия, а на его последствиях, результате. Для того, чтобы был выражен наличный результат, вызвавшее его действие должно быть представлено не как развивающийся процесс, а как целостный факт» [4]. Таким образом, грамматические смыслы глагольной словоформы этого словосочетания усиливают прагматику уверенности говорящего в успешности развивающегося процесса. Носите-

лей русского языка эта словоформа может привлекать и своей энергетикой, она выразительна. Недаром она употребляется в разговорной речи в контекстах с повышенной экспрессивностью, например, при понуждении к действию: *Лакей, ухватись за ремни сзади коляски, закричал кучеру: – Пошёл!* [Н.В. Гоголь. Мертвые души]. В просторечии эта словоформа может выражать и настоящую грубость, например, в высказывании *Пошёл вон!* Итак, у словоформы *пошёл* большие возможности проявления прагматических нюансов и стилистической выразительности, что также в своё время способствовало выделению и принятию ко всенародному употреблению именно этого выражения из большого числа самых разных выражений в речах и высказываниях генсека М.С. Горбачёва. Закрепление же за словосочетанием фразеологического значения достигнуто путём метафорического обобщения его смысла и многократным повторением его нового смысла в различных дискурсах постсоветской коммуникации.

Выводы. Итак, процесс фразеологизации словосочетания *процесс пошёл* объясняется тем, что его семантика, структура, лингвокультурный и прагматический потенциал оказались удобными для репрезентации ценностных доминант культуры и выражения актуальных смыслов эпохи с учётом особенностей языкового сознания носителей языка эпохи «перестройки» и постсоветского времени. В процессе фразеологизации рассматриваемого словосочетания проявилось действие как собственно языковых, так и социокультурных факторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БЭС – Большая советская энциклопедия, 3-е изд. М.: «Советская энциклопедия», 1972. Т. 9.
2. ТСРЯ XXI – Толковый словарь русского языка начала XXI века. Актуальная лексика / под ред. Г.Н. Складневской. М. Изд. Эксмо, 2000.
3. МАС-2 – Словарь русского языка / Под ред. А.П. Евгеньевой; в 4-х т.; АН СССР, Институт русского языка. 2-е изд., испр. и доп. М. Изд. Русский язык, 1981–1984.
4. Русская грамматика. АН СССР, Том 1. М. Изд. Наука, 1980. 783 с.

*Калинина Г.Н., доц.
Белгородский государственный институт искусств и культуры кафедра
Буковцов М. С., студент
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова*

РУССКИЙ КОСМИЗМ КАК ФЕНОМЕН КУЛЬТУРЫ И УМОНАСТРОЕНИЕ ЭПОХИ

galakalinina@inbox.ru

В данной статье предпринимается попытка рассмотрения сущностных особенностей русского космизма как феномена русской культуры; выявляется актуализация идей космизма для разрешения цивилизационных вызовов современности, в числе которых решение глобальных экологических проблем на пути поиска нравственных ориентиров, единения человечества во имя будущего на прекрасной и хрупкой планете Земля.

Ключевые слова: русский космизм, культура, цивилизационные вызовы современности, экологические проблемы, биоэтика, ноосфера, нравственность, научные стратегии, будущее человечества.

По-видимому нет необходимости в доказательстве того обстоятельства, что сегодня наша страна с ее великой культурой и богатой историей остро нуждается в духовном возрождении – важнейшем факторе культурной безопасности. Однако сегодня совершенно очевидно и другое. А именно то, что духовное возрождение невозможно без снятия «культурного шока» у старшего поколения, устранения ощущения «отсутствия перспективы» у молодого поколения страны. При этом не менее очевидно, что для обеспечения культурной безопасности наших сограждан необходимо устранение имеющейся бинарности: между общественной потребностью в воспитании «человека своей культуры», способного к творческой самореализации, с одной стороны, и ориентацией определенной части молодежи на сугубо западные культурные образцы и стандарты образования, с другой [1]. Впрочем, надо сразу сказать: проблема эта не нова и сопровождает всю русскую историю.

В одном из своих ракурсов данная проблематика выливается в поиски Россией «своего пути развития», собственного ценностно-смыслового и социотехнологического вклада в мировую культуру, который, отодвигаясь в фонд культурного наследия, сохраняет, тем не менее, самостоятельное культурное значение. В этом контексте возрождение русской национальной культуры и формирование русского национального самосознания мы рассматриваем в качестве злободневной, остро стоящей задачей российской действительности. На наш взгляд, понимание ее сути и путей ее решения в значительной степени связано с обращением к идеям представителей русского космизма как философского и научного направления, как оригинального «течения мысли», как умонастроения эпохи, на фоне которой данные идеи рождались и развивались. Сегодня, на общем фоне основ-

ных общемировых проблем глобализирующейся культуры, нарастания деструктивных издержек научно-технического прогресса (НТП идеи русского космизма получают свое новое звучание и отчасти «прочтение». Особенно они востребованы в контексте определения мировоззренческих интенций современного человечества, выбора жизненных (в том числе – нравственных) стратегий третьего тысячелетия.

В контексте избранной темы уместно прежде всего уточнить: космизм (от греч. «организованный мир») – объединяет собой ряд религиозно-философских, художественно-эстетических и естественнонаучных течений, в основу которых положены представления о космосе как о структурно-организованном упорядоченном мире и о человеке как о «гражданине мира», а также о микрокосмосе, подобном макрокосмосу [2]. Определение «русского космизма» во всей его специфике и уникальности получило своеобразное умонастроение, сложившееся в результате взаимовлияний естественных и гуманитарных дисциплин на почве самобытной русской культуры (период сер. XIX в.), и сочетающее в себе элементы науки, философии, религии, искусства, оккультизма и эзотерических представлений. Сразу скажем в этой связи, что особенность русского космизма определяется его выраженной проективной направленностью и оптимистическим взглядом на будущее (прежде всего, России и русского народа), а также наличием в себе позитивного потенциала для разработки новой метафизики как философского основания нового этапа развития науки.

Иными словами, когда мы употребляем понятие «русский космизм», перед нами возникает достаточно широкое и известное течение русской религиозно-философской мысли, основанное на холистическом мировоззрении, предполагающем телеологическую эволюцию Вселен-

ной [3]. Ему присуще осознание всеобщей взаимообусловленности, всеединства Вселенной и человечества; поиск места человека в мироздании; взаимосвязи Космоса и земных процессов. Важно подчеркнуть в данной связи, что идеи русского космизма, утверждающие соразмерность микрокосма, то есть человека, с одной стороны, и макрокосма или Вселенной, с другой, базируются на признании *соразмерности человеческой деятельности с принципами целостности мира*. А это с очевидностью означает сопряженность базовых принципов философии космизма со многими фундаментальными идеями современной научной картины мира (НКМ)

Сегодня, на общем фоне основных общемировых проблем идеи русского космизма получают свое новое звучание. Особенно они востребованы в контексте определения мировоззренческих интенций современного человечества, выбора жизненных стратегий третьего тысячелетия. И поскольку они в существенной мере предполагают утверждение таких ценностных ориентаций, которые основаны на идеях, присущих философии космизма, постольку русский космизм можно, по нашему мнению, определить в качестве оптимальной парадигмы развития современной цивилизации и способа преодоления отчуждения человека и общества, человека и природы. В этом отношении русский космизм в нашем понимании - это попытка глубокого рассмотрения взаимоотношений человека и космоса, прежде всего, с точки зрения будущего человечества, неразрывно связанного с будущим всего мироздания. Такое рассмотрение включает в себя: во-первых, определение места и значения социального бытия в бытии Мира, что влечёт за собой онтологизацию всей социально-философской проблематики русского космизма; во-вторых, определение и обоснование будущего человечества с точки зрения будущего космоса [4].

Основополагающие постулаты и построения русского космизма, разработанные в трудах В. И. Вернадского, К. Циолковский, Н. Чижевского, Н.Ф. Фёдорова и других видных его представителей, позволили в свое время сформулировать принципиально новые (и, надо сказать, во многом безусловно новаторские) подходы к осмыслению коэволюции* универсума и человека (как существа разумного и ответственного за «миропорядок» и гармонию). Философия русского космизма провозглашает столь

необходимое сегодня признание органического единства человека и мира, разума и природы* и потому остается востребованной и в чем-то злободневной. В самом деле, сегодня нашими современниками все острее осознается необходимость утверждения новой иерархии общечеловеческих ценностей, которые бы позволили человеку «вернуться к самому себе», преодолеть самоизоляцию, гуманизировать природу так, чтобы человек не чувствовал себя «посторонним среди посторонних», а ощущал себя как дома. В таком звучании идеи и философия русского космизма связаны с поисками средств оздоровления, кардинально иных регулятивов культуры и ориентиров современного научного знания. Таких, которые бы, во-первых, наметили стратегию дальнейшего развития человечества. Во-вторых, поставили бы в качестве основополагающей проблему изменения в теории и на практике познавательных, ценностных и деятельностных установок в науке, совершенствование социально-этических принципов исследования на основе реального гуманизма [5]. В противном случае человек, конкретная человеческая личность вместо главной цели общественного развития окажется лишь средством разрешения государственно-экономических и политических задач. А научные исследования не смогут дать ощутимых и действенных результатов, адекватных новым реалиям и, соответственно, разрешить проблемы и трудности в быстро меняющемся мире XXI века.

Примечательно, что, скажем, в отечественной книжной литературе первоначально преобладало «узкое» понимание русского космизма как естественнонаучной школы (Н. Федоров, К. Циолковский, Н. Чижевский, В. Вернадский и др.). Однако впоследствии всё большее значение начинает приобретать широкая трактовка русского космизма как социокультурного феномена, который включает в себя и другие направления русского космизма. Такие, например, как религиозно-философское, поэтически-художественное, эстетическое, музыкально-мистическое, экзистенциально-эсхатологическое, проективное (направленность на будущее) и др. Иными словами, актуальность и сегодняшнюю популяризацию идей космизма мы видим в разрешении вызовов со-

* Заметим, что цикл исследований В. И. Вернадского (прежде всего, учение о биосфере) инициировал развитие экологии как науки, а понятие «ноосферы» сегодня служит важным методологическим ориентиром в решении экологических проблем третьего тысячелетия.

* Парадигма коэволюции означает идею совместного развития человека и природы, обоюдную гармонизацию на основе категории «разума» и «разумности».

временности, таких как: проблемы поиска нравственных ориентиров; проблемы объединения человечества перед лицом экологического кризиса, преодоления кризисных явлений культуры, гуманизация науки.

Русский космизм - это попытка глубокого рассмотрения взаимоотношений человека и космоса с точки зрения будущего человечества, неразрывно связанного с будущим всего мироздания. Это рассмотрение включает в себя: определение места и значения социального бытия в бытии Мира (космоса, Вселенной); обоснование будущего человечества с точки зрения будущего космоса; это объединение человечества перед лицом вселенских по масштабу проблем и задач [6]. Это также глобальное самоуправление человеческого общества, которое, по мысли русских космистов, возможно лишь при условии выработки обществом новых ценностных ориентаций [7] важно подчеркнуть, что философия космизма в ее сущностном понимании и трактовке утверждает необходимость возникновения общепланетарного сознания, интеграции человеческого общества на основе новых принципов сотрудничества, прогнозирования и программирования деятельности человечества. Причем, не только (и не столько) в земных масштабах, но и в горизонтах всей Вселенной. С учетом изложенного, на наш взгляд, есть все основания считать космизм оригинальным плодом русского разума, существенной частью «русской идеи», специфически национальный характер, которой предполагается укорененным в уникальном русском архетипе «всеединства» человечества.

В условиях современного информационного этапа любое изменение целей того или иного общества, его социально-экономических и политических структур тесно связано с переоценкой ценностей, с переходом людей к новой ценностной ориентации. Особенно наглядно это видно на примере России. К сожалению, можно согласиться с мнением ряда исследователей, которые отмечают: «Попытка заменить традиционную систему ценностей позаимствованной в современном западном обществе, но под вывеской «общечеловеческих ценностей» привела к кризису нравственности, правосознания, социальной нестабильности, деморализации и другим негативным явлениям» [8]. Отсюда становится понятной опасность тенденции игнорирования специфики традиционных ценностных ориентиров в российской культуре, на чем настаивали многие из русских космистов. Это тем более важно, что сегодня становится все более очевидным: будущее России зависит от того, какова будет ступень развития современной русской

культуры и формирования русского национального самосознания.

Представляется, что возрождение России возможно только на основе ее базовых культурных ценностей, поскольку, без почвы и корней, мы убеждены, нет и будущего. Поэтому речь должна идти не о «вхождении» или «внедрении» России в Европу, а о выборе своего цивилизационного пути на базе духовно-нравственных начал и в соответствии с реалиями XXI столетия. В таком контексте идеи русского космизма опять-таки продолжают жить среди нас, оставаясь актуальными и сегодня и находя свое дальнейшее преломление и развитие в современных философских и культурологических школах и направлениях.

Таким образом, можно без преувеличения сказать: русский космизм - это уникальное течение мысли, обладающее богатейшим духовным, научным и творческим потенциалом. И в этом смысле можно согласиться с Н.В. Исаковой, которая характеризует русский космизм как глобальный феномен в философии и культуре [9].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горлачев В.П., Бернюкевич Т.В. Русский космизм как явление культуры // Гуманитарный вектор. 2012. № 3 (31). С. 30-34.
2. Дядин О.Ю. Проблема ценностей в нестабильном обществе // Философия в системе духовной культуры на рубеже XXI века. Курск, 1997.
3. Исакова Н. В. Феномен глобальности в философии русского космизма / Автореферат Дис. ... канд. филос. наук : 09.00.03 : Краснодар, 2004.
4. Калинина Г.Н. Границы науки и превращенные формы знания: монография. Белгород, 2012. 226 с.
5. Наследие-самосознание-идентичность в контексте этнокультурного образования: Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Белгород, 3-4 декабря 2009 г.). Белгород: Изд-во БГИКИ, 2010.
6. Новая философская энциклопедия. М., 2003.
7. Степин В.С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 744 с.
8. Фёдоров Н. Ф. Сочинения. М.: Мысль, 1982. - 709 с.
9. Циолковский К. Э. Очерки о Вселенной. М.: Паимс, 1992. 255 с.
9. Циолковский К. Э. Очерки о Вселенной. М.: Паимс, 1992. 255 с.

Мясищева И.В., магистрант,
Курганская Л.М., проф.

Белгородский государственный институт искусств и культуры

ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БИБЛИОТЕКИ В ФОРМИРОВАНИИ ИНТЕРЕСА К ЧТЕНИЮ

Irina.myasishewa@yandex.ru

В статье говорится о деятельности библиотеки по формированию интереса к чтению у детей и подростков. Рассматривается опыт шебекинской городской библиотеки №3. Старейшая библиотека проводит активную работу по воспитанию разносторонней, духовно-нравственной личности посредством книги. Для этого работники библиотеки используют в своей деятельности различные методы и приемы, в том числе и новейшие достижения библиотечной науки.

Ключевые слова: Библиотека, чтение, библиотечное обслуживание, читатель, культура чтения, массовые мероприятия, книги, летние чтения, викторины, конкурсы.

Городская библиотека № 3 МБУК «ЦБС г. Шебекино» - старейшая в городе. Она образована 25 марта 1921 года. В 1951 году ей был присвоен статус городской библиотеки-филиала.

С 2009 г. библиотека входит в состав муниципального бюджетного учреждения культуры «Централизованная библиотечная система г. Шебекино».

Цель деятельности нашей библиотеки сегодня - воспитание посредством книги разносторонней, духовно нравственной личности, обогащенной знаниями и умеющей использовать достижения современных информационных технологий.

Воспитать читателя трудно, здесь главное - организовать чтение так, чтобы оно способствовало развитию личности, а развивающаяся личность испытывала бы потребность в чтении как источнике дальнейшего развития.

Библиотека предоставляет наиболее оптимальные условия для культурного развития детей и подростков, удовлетворения их образовательных, коммуникативных и иных потребностей. Библиотекари занимаются вопросами воспитания культуры чтения, дифференцированно подходят к обслуживанию детей разных возрастных групп, имеют опыт работы с руководителями детского чтения. Используют всевозможные формы и методы библиотечной работы, привлекая ребят, заинтересовывая их печатным словом, с самого раннего возраста формируя у них любовь к книге и чтению.

В течение года в библиотеке проводится более 60 массовых мероприятий. Специалисты библиотеки принимают участие в крупных общегородских мероприятиях, таких как театрализованное представление на сцене ШМБУ «МДК», посвященное открытию Недели детской книги, праздник детского чтения, посвященный Международному дню защиты детей, и т.д. Следует отметить большой вклад, который

вносит библиотека в организацию досуга детей в каникулярное время по программе летних чтений «По книжной радуге в страну чудес и знаний», реализуемой в рамках областного фестиваля летнего чтения «Книжная радуга». Радует шебекинскую детвору библиотечный день знаний, на котором обычно подводятся итоги фестиваля. Большой интерес вызывают мероприятия, проводимые в рамках Дней литературы на Белгородчине. Ежегодно в библиотеке организуются дни открытых дверей.

Разнообразна тематика мероприятий, проводимых в библиотеке. Причем каждая тема раскрывается с привлечением множества книг из библиотечного фонда, что стимулирует интерес детей к чтению, к дальнейшему общению с любимыми героями книг и персонажами.

Важнейшим направлением работы библиотеки стала программно-целевая деятельность.

Рост интереса людей к собственным корням, к традиционной культуре, ее самобытности, осознание важности воспитания будущих поколений способствует активизации краеведческой составляющей. На территории Шебекинского района много интересных исторических мест. Это и древние городища, и курганы, и город Нежегольск, стоявший в XVII веке на Белгородской засечной черте и защитивший в свое время русское государство. Это построенные представителями семьи Ребиндер здания, служащие нам до сих пор, и старинные православные храмы. И, конечно, это богатый растительный мир, сохранивший остатки древней растительности - свидетельства далеких геологических эпох. Исходя из этого, в городской библиотеке была разработана программа «С книгой по родному краю», в основу которой положено создание условий для получения детьми и подростками дополнительных краеведческих знаний, развитие у них познавательного интереса к родному краю, воспитание социальной активно-

сти ребят.

Программа рассчитана на детей и подростков. Она даёт возможность ребятам шире познакомиться с родным краем, глубже понять особенности его природы, истории и культуры, приобщиться к исследовательской деятельности, имеющей общественное значение и практическую ценность, принять участие в созидательной деятельности, развивать свои творческие способности.

Занятия юных краеведов проводятся в основном, в игровой форме: викторины, конкурсы, интеллектуальные игры. Большую роль играет изучение материала непосредственно на месте событий. В этих целях предусмотрены экскурсии и походы. В рамках проекта успешно прошли урок экологии «Нежеголь - река древности» и исторический экскурс «На стаже южных рубежей», игра-загадка «Хочу знать» и урок мужества «На освобожденной земле», урок-путешествие «Стало пашней дикое поле» и экологическое путешествие «Альпы на равнине» и другие мероприятия.

Реализация данной программы способствует тому, что дети интересуются историей своего края, знакомятся с неизвестными для него историческими датами, культурой, традициями. Чтение становится привлекательным, интересным и полезным для ребенка, более продуманно строится краеведческая работа с маленькими читателями читателей. Программа позволяет совершенствовать формы и методы обслуживания читателей и к тому же определяет «лицо» библиотеки, ее индивидуальность.

С 2012 года в библиотеке действует целевая библиотечная программа «Маршрутами здоровья». Мероприятия, запланированные в программе, дают возможность маленьким читателям библиотеки сделать шаг навстречу к своему здоровью и правильному образу жизни, помогают по-новому посмотреть на многие привычные вещи. Программа основана на комплексном подходе к формированию здорового образа жизни через популяризацию литературы данной тематики.

Разнообразна тематика мероприятий, проводимых по этой программе. Причем каждая тема раскрывается с привлечением множества книг из библиотечного фонда, что стимулирует интерес детей к чтению. Месторасположение библиотеки позволяет проводить встречи с детьми не только в помещении филиала, но и в парковой зоне санатория. Общение с любимыми книгами на свежем воздухе идет на пользу здоровья ребят.

Так, например, во время познавательной игры «Будьте здоровы!» тётушка Неболейка

приглашает ребят отправиться в страну Здоровья для того, чтобы узнать о правилах личной гигиены, правильном питании, о пользе подвижного образа жизни.

Познавательное мероприятие «Вода - чудесный дар природы» и экологическая экскурсия «Будь человеком, человек!» помогают детям определить, что здоровье нынешнего и будущего поколения во многом зависит от того, как мы будем использовать и охранять окружающую нас среду.

День семейного общения «Чай пить - долго жить» собрал в стенах библиотеки читательские семьи. История появления бодрящего напитка, традиции русского чаепития, влияние чая на здоровье человека - обо всем этом они говорят в непринуждённой обстановке, за чашечкой чая.

Совместно с воспитателями и медицинскими работниками санатория было подготовлено мероприятие «Лето красное, физкультпривет!». В библиотеке была показана презентация «Современные виды спорта», подготовлена книжная выставка «Спорт для тела, книга для души». Медицинский работник лечебно-физкультурного кабинета рассказала о пользе физических упражнений. Затем прошли спортивные соревнования на территории санатория.

Учитывая, что дети, проходящие лечение в санатории на короткое время остаются без родителей и не всегда в большом коллективе отряда могут найти отклик и понимание, сотрудники городской библиотеки № 3 позиционируют свою библиотеку не только как информационный центр, но и как место психологической разгрузки маленьких читателей. Ну, а первым, и, конечно же, главным помощником библиотекаря в этом является книга, с помощью которой ребёнок ответит на свои вопросы, отвлечётся от проблем.

Большое внимание сотрудники библиотеки, обращают на работу с семьей. Пространство библиотеки привлекает внимание родителей, которые имеют возможность не только выбрать нужную литературу, но и провести здесь с детьми свободное время. С радостью дети приносят свои рисунки и поделки на организованный здесь вернисаж детского творчества «Читаем, играем, фантазируем». Специально созданная в читальном зале выставка «Дружим с книгой всей семьей» предлагает старшим членам семьи свободный выбор литературы для чтения в библиотеке и дома. Развитию семейного чтения способствуют библиотечные мероприятия, проводимые в форме Дня семейного общения.

Традиционно библиотека проводит для юных читателей мероприятия, посвящённые Дню Победы. В рамках акций, проводимых в

эти дни, оформляются книжные выставки: «Белгородские писатели о Великой Отечественной войне», «Войны священные страницы». В течение месяца проходят конкурсы, обзоры, беседы, викторины: «Что мы знаем о войне», «Это многих славный путь». В ходе акции «Этот День Победы!» все желающие могли познакомиться с творчеством белгородских писателей, прочитать стихотворение, получить георгиевскую ленточку, флаер с информацией об истории георгиевской ленты и стихами о войне.

Одним из важных событий из истории нашего города является День освобождения го-

рода Шебекино от немецко-фашистских захватчиков. Ежегодно в библиотеке организуются встречи юных читателей с ветеранами Великой Отечественной войны и местными жителями, которые помнят тяжелые дни оккупации города. Каждая встреча заканчивается возложением цветов к памятнику, расположенному на территории санатория.

Таким образом, коллектив библиотеки стремится воспитать маленьких шебекинцев людьми читающими, любящими и ценящими печатное слово.

Трухин А.С., аспирант
РАНХиГС при Президенте РФ
Гузаиров В.Ш., канд. соц. наук

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МНОГОВЕКТОРНЫЕ ТУРЕЦКО-ИРАНСКИЕ ОТНОШЕНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

[Alexandr tyr@mail.ru](mailto:Alexandr_tyr@mail.ru)

Статья посвящена анализу многостороннего турецко-иранского сотрудничества. Автор раскрывает ряд базовых направлений в сфере политики, экономики, торговли, энергетики, на основе которых в ближайшей и среднесрочной перспективе будут строиться отношения между одними из доминантов в регионе Ближнего Востока - Турцией и Ираном.

Ключевые слова: Иранско-турецкие отношения, сирийский конфликт, санкции стран Запада, иранская ядерная программа, торгово-экономические отношения на Ближнем Востоке, противостояние КСА и ИРИ.

Зарубежные эксперты отмечают, что Турция вынуждена нести значительные издержки из-за нынешнего курса ее руководства в регионе, приведшего к провалу провозглашенной президентом Реджепом Тайипом Эрдоганом политики «ноль проблем с соседями», в том числе с Исламской Республикой Иран (ИРИ). Значительный ущерб турецким интересам наносит сирийский конфликт, чрезмерная вовлеченность в который Анкары обусловлена ее ошибочными прогнозами развития обстановки в Сирийской Арабской Республике (САР) и недооценкой способности режима Б. Асада к выживанию [1].

Участие Турции в этом противостоянии на стороне оппозиции деструктивно повлияло на ее политические и торгово-экономические отношения с Ираном, расценивающим действия Анкары как сговор с США и арабо-суннитскими режимами в целях ослабления позиций Тегерана на Ближнем Востоке. Руководство ИРИ обеспокоено усилением военной составляющей во взаимодействии Турции с аравийскими монархиями. Тегеран расценивает это как содействие Анкары реализации американских планов по формированию военно-политической «оси Турция - Саудовская Аравия - Катар» антииранской и антишиитской направленности. Попытки Анкары урегулировать под давлением США отношения с Тель-Авивом, активизировавшееся военное сотрудничество Турции с Западом, дислокация на турецкой территории радара ПРО США и развертывание на ее границе с САР натовских зенитных ракетных комплексов «Патриот» привели к отмене планировавшихся визитов на высоком и высшем уровне [2]. В турецких СМИ опубликованы сведения о формировании в Иране нескольких групп из состава Корпуса стражей исламской революции (КСИР) для организации в крупных городах Турции масштабных акций протеста против проамери-

канской политики Р.Т. Эрдогана. Все это, по мнению политологов, свидетельствует о беспрецедентном снижении уровня турецкоиранских связей за последние 10 лет. Вместе с тем после подписания в Женеве «шестеркой» международных посредников и ИРИ Совместного плана действий по урегулированию иранской ядерной проблемы (ИЯП), предусматривающего ослабление режима санкций и постепенный выход Ирана из международной изоляции, Анкара начала вносить коррективы в отношения с Тегераном, прежде всего в сфере торгово-экономических связей, обратили на приостановку действий санкций ЕС и США в отношении торговли золотом и драгметаллами, а также на смягчение некоторых запретительных мер, что позволит иранской казне получить примерно 7 млрд. дол. США в предстоящие 6 мес. Это, по мнению экспертов, должно привести к значительному росту товарооборота между двумя странами [3].

Глава турецкого внешнеполитического ведомства Ахмет Давутоглу, выступая в Ближневосточном институте стратегических исследований в Тегеране, выразил удовлетворение женевскими договоренностями по ИЯП и подчеркнул особую значимость турецко-иранского диалога для стабильности и процветания в регионе, а также необходимость его дальнейшего укрепления [4]. Как констатировал турецкий министр, за годы пребывания у власти Партии справедливости и развития (ПСР) товарооборот между Анкарой и Тегераном возрос с 2,5 млрд. до 22 млрд. дол. Облегчение санкций в отношении Ирана, которые нанесли большой урон экономике Турции, позволит увеличить этот показатель до 50 млрд. дол. [5].

Посол Ирана в Турции Али Бикдели отметил, что при условии отсутствия санкций двусторонний товарооборот уже сегодня составлял

бы 30 млрд. дол. США [6]. Он также указал на тесное двустороннее сотрудничество на высоком уровне, которое, по его мнению, очень важно для поддержания экономической и политической стабильности в регионе, продвижения политического урегулирования конфликта в Сирии, а также курдской проблемы [7].

В случае отмены санкций Анкара до 2020 г. планирует довести объем двусторонних торгово-экономических связей до 100 млрд. дол. (такой же объем товарооборота и к этому же сроку запланирован турками и с Россией).

Анкара готова рассмотреть также возможность создания между двумя странами свободной экономической зоны и увеличения объема приграничной торговли, что сыграет позитивную роль в улучшении тяжелой социально-экономической ситуации в юго-восточных провинциях Турции, где уровень безработицы в три раза выше, чем в среднем по стране. В ближайшей перспективе планируется изучить вопросы поэтапной реанимации ранее замороженных из-за санкций двусторонних соглашений о сотрудничестве в энергетической сфере, что позволяет транзитной Турции рассчитывать на роль энергетического моста между потребителем энергоресурсов Европой и их поставщиком Ираном [8]. В октябре 2014 года министр энергетики Турции Танер Иылдыз заявил, что его страна ежегодно закупает у Ирана 10 млрд. м³ трубопроводного газа и готова увеличить этот объем, если такая возможность представится.

Однако Иран пока не очень заинтересован в ориентации на транзитную роль Турции в поставках газа в западном направлении. Тегеран на нынешнем этапе готов отвести Анкаре роль крупного потребителя.

Планы ИРИ ограничить возможности Турции, в качестве главного энергетического хаба на Ближнем Востоке, связаны с замораживанием доступа турецкого капитала к освоению трех фаз на месторождении «Южный Парс». Еще в 2007 г. Иран подписал с Турцией меморандум о намерениях, предусматривавший участие турецких компаний в разработке газового месторождения «Южный Парс» (22-я, 23-я и 24-я фазы), а также строительство нового газопровода протяженностью примерно 2 тыс. км. Однако дальнейшее заключения меморандума дело так и не пошло. Причины связаны не только с режимом односторонних санкций Запада, но и с недостаточной изученностью крупных газовых месторождений в ИРИ, растущими внутренними потребностями страны, не позволяющими, особенно в зимний период, стабильно доставлять в Турцию контрактованные объемы газа. Запасы «Южного Парса» Тегеран стремится сохранить для более

важных целей на Ближнем Востоке и в торговле непосредственно с Западом [9, 10].

Для Анкары важна также открывающаяся возможность использования турецкими экспортерами Ирана как транзитной территории для грузоперевозок в целях увеличения товарооборота с центральноазиатскими и ближневосточными странами. Турция планирует восстановить прежний объем экспорта золота в Иран, который под давлением США сократился в три раза, что негативно сказалось на платежном балансе Турции. Экономические эксперты уже фиксируют юридическое оформление и открытие иранских фирм, а также совместных турецко-иранских предприятий в крупнейших турецких промышленных центрах Стамбуле, Адане, Мерсине, отмечают рост иранских инвестиций в турецкую экономику. Прорабатываются вопросы технического осмотра и ремонта в Турции иранских самолетов.

Премьер-министр Турции Абдулла Гюль назвал женевские договоренности по ИЯП важным шагом в направлении стабильного будущего региона и напомнил о том, что Турция неоднократно предоставляла свою «площадку» для реализации различных инициатив в процессе урегулирования иранской ядерной проблемы. Турецкие эксперты полагают, что женевские договоренности способны купировать элементы напряженности между натовской Турцией и Ираном, а также избавить Анкару от необходимости развивать собственный ядерный потенциал. Ослабление санкций, считают они, будет способствовать укреплению иранского риала, снижению инфляции, усилению региональных позиций Ирана, что может привести к обострению его борьбы с Саудовской Аравией за влияние в исламском мире. В таких условиях это станет одним из факторов повышения эффективности турецкой внешней политики в регионе путем укрепления роли Турции как возможного посредника между Тегераном и Эр-Риядом.

В парламенте Ирана возобновила свою работу межпарламентская Группа ирано-турецкой дружбы, делегация которой посетила Анкару. В результате переговоров с турецкими парламентариями достигнута договоренность о совместных усилиях по укреплению и совершенствованию законодательной базы двусторонних отношений, которая будет способствовать расширению политического и торгово-экономического сотрудничества.

Анкара и Тегеран планируют закрепить реанимацию двусторонних отношений договоренностями в ходе предстоящего в ближайшей перспективе обмена визитами на высоком и высшем уровне. Зарубежные эксперты отмечают,

что в таком развитии событий на нынешнем этапе заинтересованы США и ЕС. Запад рассчитывает на то, что «потепление» в турецко-иранских отношениях может способствовать формированию приемлемой для «шестерки» позиции Тегерана по окончательному урегулированию иранской ядерной проблемы, а также ослаблению – вследствие увеличения экспорта газа из Ирана – зависимости Турции от энергопоставок из Украины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Qelikdonmez, Omiir. Turkiye'nin Suriye Politikasi // Time Turk. 2013. Ekim 31. Режим доступа: <http://www.timeturk.com>.
2. Kuloglu A. Suriye politikasi yenilenmeli // Yenicag gazetesi. 2013. Ekim 26. Режим доступа: <http://www.yg.yenicaggazetesi.com>.
3. Turkey Seeks Increased Trade with Iran // Voice of America. 2013. November 12. Режим доступа: <http://www.voanews.com>.
4. iran-Torkiy ediyaloguna Davutoglu yorumu! // Haberturk. 2013. Kasim 27. Режим доступа: <http://www.haberturk.com>.
5. Turkey Seeks Increased Trade with Iran // Voice of America. 2013. November 12. Режим доступа: <http://www.voanews.com>.
6. Turkiye iran iliskilcri // Wowturkey. 2013. Kasim 24. Режим доступа: <http://wowturkey.com>.
7. Iranian ambassador says Turkish and Iranian special services cooperate regularly // Vestnik Kavkaza. 2013. November 29. Режим доступа: <http://vestnikkavkaza.com>.
8. iran-Tiirkiye diyaloguna Davutoglu yorumu! // Haberturk. 2013. Kasim 27. Режим доступа: <http://www.haberturk.com>.
9. Iran a Decade or More From Becoming a Major Gas Exporter. Reuters. 2013. December. Режим доступа: <http://www.voanews.com>.
10. Turkiye Iran ilişkileri // Wowturkey. 2013. Kasim 24. Режим доступа: <http://wowturkey.com>.

Федоренко Б.З., канд. физ.-мат. наук, проф.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

КЛАССИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВИЖУЩИХСЯ ТЕЛ С НЕПОДВИЖНОЙ СРЕДОЙ И ДРУГ С ДРУГОМ

bz9393@mail.ru

В статье представлены классические модели взаимодействия движущихся тел в неподвижной среде со средой и друг с другом с учетом конечности скорости распространения взаимодействий, в также электромагнитных и гравитационных взаимодействий движущихся зарядов и тел. Приведено сравнение классического подхода и подхода теории относительности к проблеме взаимодействия движущихся тел.

Ключевые слова: классическая модель взаимодействия движущихся тел с неподвижной средой и друг с другом, конечность скорости распространения взаимодействий, электромагнитные и гравитационные взаимодействия, теория относительности, абберация и эксперимент Майкельсона.

Введение. В настоящей статье рассматриваются классические модели взаимодействия движущихся тел в неподвижной среде со средой и друг с другом с учетом конечности скорости распространения взаимодействий, электромагнитные и гравитационные взаимодействия движущихся зарядов и тел. Эти проблемы рассматриваются на классическом уровне без привлечения подходов теории относительности.

1. Классические модели взаимодействия движущихся тел с неподвижной средой и друг с другом.

2. Нелинейно-дисперсионное красное смещение.

3. Гидродинамическая модель движения и увлечения эфира.

4. Классические модели излучения и рассеяния частиц.

5. Классическая модель циклотронного резонанса.

Введение. В настоящей статье рассматриваются классические модели взаимодействия движущихся тел в неподвижной среде со средой и друг с другом с учетом конечности скорости распространения взаимодействий, электромагнитные и гравитационные взаимодействия движущихся зарядов и тел. Эти проблемы рассматриваются на классическом уровне без привлечения подходов теории относительности.

Классическая интерпретация абберации и эксперимента Майкельсона. Появление специальной теории относительности связано, в том числе, с неадекватной интерпретацией абберации и эксперимента Майкельсона [1, 2]. По представлениям конца XIX века, мировой эфир неподвижен. Поэтому при движении Земли сквозь эфир наблюдается абберация. Но при движении Земли сквозь неподвижный эфир должен наблюдаться эфирный ветер. Эксперимент Майкельсона, однако, показал, что эфирного ветра нет. Выход из создавшегося положения

предложил Эйнштейн, который отказался от эфира. Есть некое поле (электромагнитное поле), в котором происходят электромагнитные явления и которое удовлетворяет преобразованиям Лоренца. В этом случае не возникает неприятностей с интерпретацией экспериментальных и наблюдательных данных. Но появляется странный мир теории относительности.

В настоящей работе предложена интерпретация абберации и эксперимента Майкельсона в классической эфирной концепции (см. также [3...6]). Мировой эфир образует отдельные облака, движущиеся друг относительно друга. На границах соседних облаков есть пограничные слои, в которых происходит постепенный переход от параметров одного облака к параметрам другого (происходит увлечение эфира). На границе межзвездного эфира и эфирного облака Земли, движущегося вместе с Землей (возможно, и в верхних слоях атмосферы), происходит абберация и практически полное увлечение эфира Землей. Поэтому в окрестности поверхности Земли абберация наблюдается, а эфирного ветра нет.

Из классической интерпретации эксперимента Майкельсона следуют классические выводы. В околоземном пространстве (в окрестности поверхности Земли) существует единственная физическая инерциальная система координат, движение которой можно приближенно считать равномерным и прямолинейным. Эфир в этой системе неподвижен, а свет распространяется по всем направлениям с постоянной скоростью. В других системах координат, связанных с Землей и движущихся равномерно и прямолинейно относительно физической инерциальной системы координат (если не созданы специальные оболочки), эфир подвижен, и свет не распространяется по всем направлениям с постоянной скоростью. Постулат специальной теории относительности о постоянстве скорости света

не имеет места, не имеют места и преобразования Лоренца. Аберрация и эксперимент Майкельсона не дают оснований для сомнений в абсолютности пространства и времени. Нет оснований для отказа от механики Ньютона в случае больших скоростей. Следует только уточнить модель взаимодействия движущихся тел в неподвижной среде со средой и друг с другом с учетом конечности скорости распространения взаимодействий (КСРВ).

Модель взаимодействия движущихся в неподвижной среде тел со средой и друг с другом с учетом КСРВ. В настоящей работе принята следующая модель взаимодействия движущегося тела с неподвижной средой. В окрестности движущегося тела взаимодействие с неподвижной средой происходит как в некоей трубке с осью, направленной по движению тела. Обусловленное движущимся осесимметричным телом осесимметричное возмущение в среде распространяется вдоль линии движения в виде одномерной волны. По мере прохождения тела вдоль линии движения от каждой точки, через которую проходит тело, в окружающую непо-

движную среду возмущения распространяются в виде сферических волн (см. также [3...6]).

Взаимодействие движущегося тела с неподвижной средой описывается одномерным неоднородным волновым уравнением [7]

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + f(x - Vt), \quad (1)$$

где u – возмущение в среде (собственный потенциал взаимодействия тела со средой), c – скорость распространения возмущений в среде, $f(x - Vt)$ – возмущающее силовое воздействие, обусловленное телом, движущимся в среде со скоростью V вдоль оси x .

Решение задачи Коши для неоднородного одномерного волнового уравнения (1) с нулевыми начальными условиями и с правой частью

$$f(x - Vt) = \begin{cases} A \cos \delta (x - Vt), & x - Vt \in \left[-\frac{\pi}{2\delta}; \frac{\pi}{2\delta}\right], \\ 0, & x - Vt \notin \left[-\frac{\pi}{2\delta}; \frac{\pi}{2\delta}\right], \end{cases} \quad (2)$$

где A и δ – некоторые постоянные величины, представляется в виде

$$u(x, t) = u_{\text{чн}} + u_{\text{пр}} + u_{\text{обр}} = \frac{A}{\delta^2 c^2} \frac{1}{1 - \frac{V^2}{c^2}} \cos \delta (x - Vt) - \frac{A}{2c\delta^2(c - V)} \cos \delta (x - ct) - \frac{A}{2c\delta^2(c + V)} \cos \delta (x + ct). \quad (3)$$

В решении (3) $u_{\text{чн}}$ – частное решение, обусловленное действующей силой, представляющее собой волну, распространяющуюся в положительном направлении оси x со скоростью V , $u_{\text{пр}}$, $u_{\text{обр}}$ – прямая и обратная волны, распространяющиеся в положительном и отрицательном направлении оси x со скоростью c , обусловленные переходным процессом при приложении силы в начальный момент времени. Со временем возмущения $u_{\text{пр}}$ и $u_{\text{обр}}$ уходят со скоростью c . Остается стационарное вынужденное возмущение $u_{\text{чн}}$, движущееся вместе с телом со скоростью V в положительном направлении оси x . (Функция (2) соответствует первому члену разложения ($n = 0$) четной функции $F(x)$, $x \in \left[-\frac{\pi}{2\delta}; \frac{\pi}{2\delta}\right]$ в ряд Фурье по косинусам $\{\cos[\delta(1 + 2n)x]\}$).

Стационарное вынужденное решение задачи Коши представляет собой собственный осесимметричный потенциал взаимодействия движущегося тела с неподвижной средой

$$u = \frac{A}{\delta^2 c^2} \frac{1}{1 - \frac{V^2}{c^2}} \cos \delta (x - Vt). \quad (4)$$

Если область рассматриваемого движения велика по сравнению с размерами тела, то структуру тела можно не рассматривать, и собственный осесимметричный потенциал взаимодействия движущегося тела с неподвижной средой можно представить в виде бегущей со скоростью V волны возмущения в среде

$$u = B_0 \frac{1}{1 - \frac{V^2}{c^2}} f^*(x - Vt), \quad (5)$$

где B_0 – интегральная характеристика тела, $f^*(x - Vt)$ – «единичная» функция, равная единице в r_0 -окрестности точки $(x - Vt; 0; 0)$ и нулю – в остальном пространстве (r_0 – условный радиус тела).

От каждой точки на линии движения тела в момент прохождения через нее тела в неподвижную среду распространяется сферическая волна возмущений. Потенциал взаимодействия

движущегося тела с неподвижной средой можно представить в виде

$$u(r) = -\frac{B_0}{1 - \frac{V^2}{c^2}} \frac{r_0}{r}, \quad (6)$$

где r – расстояние от тела до точки в пространстве, $r > r_0$.

При рассмотрении двух тел, движущихся в неподвижной среде со скоростью V и расположенных на одном перпендикуляре к направлению движения, сила взаимодействия между телами, направленная по прямой, соединяющей тела, может быть представлена в виде

$$F_{12} = -F_{21} = kB_1B_2 \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} \frac{1}{R^2}, \quad (7)$$

где k – постоянная, зависящая от типа взаимодействия, B_1 и B_2 – интегральные характеристики

ки взаимодействующих тел, R – расстояние между движущимися телами.

Из рассмотренной модели взаимодействия движущихся тел в неподвижной среде со средой и друг с другом с учетом КСРВ следует, что взаимодействие тела со средой зависит от скорости движения тела и от скорости распространения взаимодействий в среде; взаимодействие тел друг с другом зависит от скорости движения тел, скорости распространения взаимодействий в среде и от взаимного расположения тел.

Электромагнитное взаимодействие движущихся зарядов. Электромагнитная сила Лоренца для двух движущихся в неподвижном эфире со скоростью V зарядов q_1 и q_2 , расположенных на одном перпендикуляре к направлению движения, направленная по прямой, соединяющей заряды (то есть сила взаимодействия движущихся зарядов), с учетом КСРВ представляется в виде

$$\begin{aligned} F_{12} = -F_{21} &= F_{Э12} + F_{М12} = \\ &= \frac{q_1q_2}{R^2} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} - \frac{q_1q_2}{R^2} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}} \left(\frac{V}{c}\right)^2 = \frac{q_1q_2}{R^2} \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}} = F_K \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}, \end{aligned} \quad (8)$$

где $F_{Э12}$, $F_{М12}$ – электрическая и магнитная составляющие силы Лоренца, c – скорость распространения электромагнитных взаимодействий (скорость света), $F_K = q_1q_2/R^2$ – сила кулоновского взаимодействия зарядов в статическом случае. Разноименные заряды притягиваются, одноименные – отталкиваются. По форме выражение этой силы совпадает с получаемым в теории относительности, но содержание его – классическое.

Влияние КСРВ на характер процессов в системах движущихся тел может быть показано на примере распада системы. Предложена следующая модель распада системы двух частиц на электромагнитном уровне. Если считать, что распад системы двух частиц происходит, когда каждая из частиц приобретает импульс $m\Delta V$ (в поперечном направлении к движению системы частиц со скоростью V), то имеем равенство

$$F_K \Delta\tau = F_K \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}} \Delta t = m\Delta V, \quad (9)$$

где $\Delta\tau$ – время распада неподвижной относительно эфира системы частиц, Δt – время распада движущейся относительно эфира со скоростью V системы частиц, m – масса каждой из частиц.

Из равенства (9) следует соотношение

$$\Delta\tau = \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}} \Delta t, \quad (10)$$

которое показывает, что время распада движущейся относительно эфира системы частиц увеличивается из-за уменьшения распадных сил с ростом скорости движения системы. Этот естественный и наглядный в рамках учета КСРВ эффект в теории относительности имеет фантастический парадоксальный смысл: ход времени со скоростью меняется, а формула (10) описывает релятивистское замедление хода времени [8].

Учет КСРВ при взаимодействии движущихся тел выявляет и другие характерные особенности взаимодействия. Так, ускорение поперечного движения частиц a с учетом (9) можно представить в виде

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{1}{m} F_K \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}. \quad (11)$$

Уменьшение ускорения a связано с уменьшением силы взаимодействия при увеличении скорости. В теории же относительности утверждается, что с ростом скорости растет масса:

$$m_r = \frac{m}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}, \quad (12)$$

где m_r – релятивистская масса, m – масса покоя [8]. Это – тоже фантастическое парадоксальное утверждение.

Гравитационное взаимодействие движущихся тел. Гравитационное взаимодействие двух тел (с массами m_1 и m_2), движущихся со скоростью V , расположенных на одном перпендикуляре к направлению движения, с учетом КСРВ в рамках принятой модели взаимодействия движущегося тела с неподвижной средой описывается формулой

$$F_{12} = -F_{21} = Gm_1m_2 \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c_g^2}}} \frac{1}{R^2}, \quad (13)$$

где G – гравитационная постоянная, c_g – скорость распространения гравитационных взаимодействий (возмущений). Лаплас приходил к выводу, что скорость распространения гравитационных взаимодействий много больше скорости света. В теории относительности постулируется равенство скорости распространения гравитационных взаимодействий и скорости света. Для приведенной схемы движения тел нет экспериментальных и наблюдательных данных для определения скорости распространения гравитационных взаимодействий.

Особенности гравитационных взаимодействий с учетом КСРВ можно выявить при следующей схеме движения. Тело с массой m_2 движется в гравитационном поле неподвижного тела с массой m_1 ($m_1 \gg m_2$) по круговой или почти круговой орбите радиуса r . Сила притяжения тела с массой m_2 к телу с массой m_1 оказывается равной

$$F_{12} = Gm_1m_2 \frac{1}{1 - \frac{V^2}{c_g^2}} \frac{1}{r^2}, \quad (14)$$

где r – расстояние от тела до центра поля. Для такой схемы движения есть наблюдательные данные для оценки скорости распространения гравитационных взаимодействий – это смещения перигелиев планет. Потенциальную энергию планеты при малых скоростях ($V \ll c_g$) можно представить в виде

$$U = -\frac{\alpha}{r} + \delta U, \quad (15)$$

где $\alpha = Gm_1m_2$, δU – малая добавка к потенциальной энергии:

$$\delta U = -\frac{\alpha Gm_1}{2c_g^2} \frac{1}{r^2}. \quad (16)$$

Эта формула верна для круговой орбиты. Использование ее для эллиптических орбит приводит к приближенным результатам. Оценка смещения перигелия планеты $\delta\varphi$ [9] за один виток в рассматриваемом случае имеет вид

$$\delta\varphi = \frac{\pi Gm_1}{c_g^2 a(1-e^2)}, \quad (17)$$

где m_1 – масса Солнца, a – большая полуось эллиптической орбиты, e – эксцентриситет. На основании этой формулы получается оценка скорости распространения гравитационных взаимодействий

$$c_g = \sqrt{\frac{\pi Gm_1}{a(1-e^2)\delta\varphi}}. \quad (18)$$

По данным о смещении перигелия Меркурия ($43.1 \pm 0.4''/100$ лет) получается, что скорость распространения гравитационных взаимодействий c_g равна

$$c_g \approx 122600 \pm 600 \text{ км} \cdot \text{с}^{-1}. \quad (19)$$

В общей теории относительности в соответствии с гипотезой об искривленности пространства-времени в гравитационных полях смещение перигелия планет за один виток определяется соотношением [10]

$$\delta\varphi = \frac{6\pi Gm_1}{c^2 a(1-e^2)}. \quad (20)$$

Можно считать, что все данные по смещению перигелиев, якобы подтверждающие общую теорию относительности, в действительности подтверждают классическую физику и скорость распространения гравитационных взаимодействий (18) и (19). Если это так, то следует усомниться в гипотезе искривленности пространства-времени в гравитационных полях и в общей теории относительности в целом.

Нужны независимые от смещения перицентра оценки скорости распространения гравитационных взаимодействий.

Заключение. Представленные в настоящей работе результаты исследований показывают, что классическая интерпретация абберации и эксперимента Майкельсона, классическая модель взаимодействия движущихся тел в неподвижной среде со средой и друг с другом с учетом КСРВ, классические модели электромагнитных и гравитационных взаимодействий движущихся зарядов и тел являются более правдоподобными, чем в теории относительности.

Механика больших скоростей, взаимодействия движущихся тел в неподвижных средах, электромагнитные и гравитационные взаимо-

действия движущихся зарядов и тел могут рассматриваться в рамках классических представлений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики. М.: Наука, 1965. 328 с.
2. Эйнштейн А. Физика и реальность (сборник статей). М.: Наука, 1965. 360 с.
3. Федоренко Б.З. Классические модели теории относительности. Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. 128 с.
4. Федоренко Б.З. Классические модели современной физики. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 164 с.
5. Федоренко Б.З. О классической интерпретации современной физики / Фундаментальные и прикладные проблемы науки: сб. материалов VIII Международного симпозиума // РАН, МСНТ (Непряхино, Челябинская область, 10-12 сент. 2013 г.). М.: РАН, 2013. Т. 1. С. 21-32.
6. Федоренко Б.З. Проблемы классической интерпретации современной физики // Вестник Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова. 2013. № 5. С. 242-246.
7. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: Наука, Изд-во МГУ, 2004. 798 с.
8. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 5 т. Т. 4. Оптика. М.: Физматлит, 2006. 792 с.
9. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10 т. Т. 1. Механика. М.: Наука, 1965. 204 с.
10. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10 т. Т. 2. Теория поля. М.: Наука, 1967. 460 с.

ANNOTATED CONTENTS

Nelubova V.V., Strokovaya V.V., Osadchiy E.G., Podgorny I.I., Shapovalov N.A.

HOW MECHANOACTION CONTROL METHOD OF PATTERN FORMATION AUTOCLAVE MATERIALS AT DIFFERENT ORGANIZATIONAL LEVELS

This article describes the properties of silica-containing components, included in the composition of autoclaved materials produced by different methods. The effect of a method for producing components on their activity, dispersity and phase dispersion before and after treatment is shown.

Key words: genesis, mechanical activation, nanostructured modifier, aluminosilicate, silicate.

Gandshuntsev M.I., Kondratenko V.E.

OUTER RACK CALCULATION AND THEIR'S STEP SIZE OPTIMIZATION FOR FORMWORK OF MONOLITHIC SLABS

Currently in the process of designing a variety of public, residential buildings and other structures has been a consistent trend towards the use of reinforced concrete slabs for large size spanning, often with complex geometric shape. This paper attempts to create a methodology to make a methodology of estimation the optimality of scaffolding used in the manufacture of monolithic slabs, using the classical approaches of strength of materials and structural mechanics, in order to optimize the consumption of materials, identifying the real "steps" stands vertically and horizontally with the strength and stability requirements for such structures. The cases of non-standard placement of outer racks for scaffolding formwork of monolithic slab are investigated.

Keywords. Paving means, monolithic formwork, scaffolding step, specific load on the rack, load capacity per square meter, slab thickness, outer rack, eccentric loading.

Krivitskaya A.S.

THE FORMATION OF SUSTAINABLE ARCHITECTURE ENVIRONMENT PHILOSOPHICAL CONTEXT

The paper elucidates architectural and spatial environment and architectural objects through the prism of different philosophical views, which revealed the specifics of aesthetic, holistic and harmonious environment formation. Aesthetics is defined as the prerogative to formation of sustainable architecture environments. And the relationship of architecture and philosophy that promotes emotional disclosure environment, the aesthetic of its content, is a necessary condition for understanding the principles of sustainability.

Key words: architectural space, sustainable architectural environment, the philosophy of architecture, harmony.

Frolov N. V., Obernikhin D. V., Nikulin A. I., Lapshin R.J.

THE INVESTIGATION OF CHARACTERISTICS OF COMPOSITE REINFORCEMENT BARS MADE OF GLASS AND BASALT FIBRES

Composite reinforcement bars is being used in increasing quantities in industry fields. Application of such composite materials in construction needs engineer's wide knowledge about selection of materials. Therefore, comparative analysis of composite reinforcement bars made of glass and basalt fibres was carried out. Monitoring of composite reinforcement costs of manufacturers in Russia was carried out. Main strength-deformative characteristics of basalt-plastic and glass-plastic reinforcement bars were defined by results of numerous tension tests. More effective and economical construction of anchoring joint in accordance with recommendations of GOST 31938-2012 was shown. It was found out, that basalt-plastic reinforcement has insignificant advantages in many criteria in comparison with glass-plastic one, but has higher price, therefore preference is given to reinforcement bars made of glass fibres at this stage of investigation.

Key words: composite reinforcement, fibre, glass-plastic, basalt-plastic, strength.

Gnezdilova S.A.

TAKING INTO ACCOUNT REGIONAL PECULIARITIES OF SOIL PROPERTIES AT THE DESIGN OF THE ROAD PAVEMENT ON THE TERRITORY OF BELGOROD REGION

In this work we present the results of the studies estimated soil properties needed to calculate the non-rigid road pavement of roads on the territory of the Belgorod region.

Key words: the calculated humidity, clayey soils, elastic modulus, road pavement, strength properties.

Vyskrebentsev V.S., Chernysh A.S.

ON COMPACTION OF STRUCTURALLY UNSTABLE SOIL WITH HEAVY TAMPING.

The article reports on the results of the study regarding the nature of settling soil deformations in the foundation base. It also considers the compaction of loess sand loam depth-wise with heavy tamping in the area under study. It was established that tamping considerably the level of soil settlement of foundation pit bottom, or settlement properties were lost completely. The article also gives some recommendations in the form of analytical and table-type dependences: the changes in the factor of the relative foundation pit base settlement; the value of the general deformation and design pressure models; the value of the factors of uniform elastic contraction; the value of the relative contraction factors.

Key words: compaction depth, loess soil, optimal moisture content, settlement level, tamping.

Salyamova K.D., Rumi D.F.

DYNAMICS OF EARTH HYDRO-TECHNICAL STRUCTURE WITH ACCOUNT OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF SOIL

Provision of strength and stability of hydro-technical structures in seismic zones, such as the territory of Uzbekistan, is an important problem; its solution influences the safety of population and territories surrounding such structures. Reliable prediction of structure behavior in cases of emergency depends on a multitude of factors, effecting on its strength. Here the principal factor is the selection of design model of soil, structure and dynamic load. Mathematical statement is given in the paper as well as design model selected. Dynamic behavior of earth structure is studied in resonant mode under different properties of soil.

Key words: physical-mechanical characteristics of soil, earth hydro-technical structure, numeric method of solution. seismic effect.

Strokovaya V.V., Sumin A.V., Nelubova V.V., Shapovalov N.A.

MODIFIED BINDER WITH APPLICATION OF NANOSTRUCTURED MINERAL COMPONENTS

The work shows the influence of addition of nanostructured modifier with silicate composition on the properties of binders with its application. The dependences of the kinetics of hardening, rheo-technological and physico-mechanical properties of the binder on its composition are performed. The optimum compositions are chosen and their efficiency is justified.

Key words: binder, mechanical activation, composite, nanostructured modifier, silicate.

Vasilenko N. A., Krokhamal D. E.

TYPES OF BANKING OBJECTS AND FEATURES OF THE FORMATION OF THEIR FUNCTIONAL-PLANNING STRUCTURE

The country's economic development, globalization, contemporary advances in the field of telecommunications, new technologies create an environment for the development of the banking sector at a qualitatively new level. There is a natural process of development already seemingly well-established banking technologies, changing typology of banking facilities to develop new conceptual and functional solutions. The article shows that the modern concept development and implementation of pilot projects precede interdisciplinary research at the level of the management and administration of banking facilities. From the standpoint of system methodology formulated approach to research banking architectural objects, given the system's interpretation of their types according to the levels of the hierarchy and some aspects of the formation of their functional-planning structure. In the course of the research proposed typological definitions of banking facilities in accordance with their ranking according to the functional and territorial levels and control levels of architectural and town-planning activity.

Key words: Banking objects, the system properties of architectural objects, system research methods architectural systems, banking systems, typology of banking facilities.

Shapovalov N.N., Kalatozi V.V., Yurakova T.G., Yakovlev O.A.

WITH THE USE OF COMPOSITE BINDING TECHNOGENIC ALUMINOSILICATE RAW

Currently, composite binders are one of the promising materials use, which contributes not only to reduce the clinker content in concrete, but also, in some cases, to give special properties of the finished product. At the moment, has developed a wide range of composite binders, where the silica component used raw materials, both natural and man-made origin. In this connection, the work has been done on the selection of composite binding using waste products of expanded clay gravel. It was found that the binding with 30% content

of the test materials and 0.4% superplasticizer have the highest rates of activity, with the most favorable conditions of hardening is heat treatment.

Key words: composite binders, waste production expanded clay, teplovlazh-ductivity processing.

Baranov E.V., Shelkovnikova T.I., Dudina N.V.

RESEARCH OF MARKET CONDITIONS AND THE COMPETITIVENESS OF LAGGING MATERIALS IN TERMS OF MINERAL WOOL BOARDS AND CELLULAR POLYSTYRENE

This article is devoted to market conditions of lagging materials, basic properties of lagging materials, which are of priority importance for a consumer, are identified, comparative analysis of single-type lagging materials of various trademarks with one another and with the objectives of normative documents is carried out as well as the competitiveness of various lagging materials is assessed.

Key words: energy-saving, lagging materials, mineral cotton, cellular polystyrene, assessment of competitiveness of lagging materials

Lukuttsova N. P., Postnikova O. A., Pykin A.A., Lasman I.A., Bondarenko E.A., IO Suleymanova L.A. EFFICIENCY OF USE OF NANODISPERSE POWDER OF DIOXIDE OF THE TITAN IN THE PHOTOCATALYSIS

The results of coagulative stability of dispersions on the basis of dioxide of the titan received by ultrasonic processing in various disperse environments are presented. The analysis of photocatalytic activity of nanoparticles of TiO₂ is carried out.

Key words: dioxide of the titan, nanoparticle, photocatalysis, coagulation, ultrasonic processing, pigment, sodium oleate, organic solvent.

Merkulov S.I.

VITALITY CONCRETE STRUCTURES AND STRUCTURAL SYSTEMS

Approaches to the problem of ensuring the survivability of structures and structural systems when designing buildings and structures. An overview of some studies on the survivability of structures and structural systems. Approaches to prevention of progressive collapse of buildings and structures. Some results of analysis of the survivability calculations of reinforced concrete structures and structural systems.

Key words: reinforced concrete design, structural systems, brittle fracture, progressive damage, survivability.

Onoprienko N.N., Rahimbaev Sh.M.

INFLUENCE OF VISCOSITY OF WATER-SOLUBLE POLYMERS ON THEIR EFFICIENCY AS COMPONENTS OF BUILDING SOLUTIONS

The results of studies of the viscosity of aqueous solutions of polymers using the methods of viscosity. Studied the influence of the concentration of polymers in the viscosity of their aqueous solutions using capillary glass viscometers type VPJ-2. The regularities of the influence of the viscosity of polymer solutions on their own strain of cement-polymer compositions in the initial terms of their setting and hardening. It is shown that the rate of water separation, according to the equation of powers is reduced by increasing the effective viscosity of the liquid phase of the cement slurries. The effectiveness of water-soluble polymers as modifiers cement systems that are used for cement-polymer compositions, masonry and plaster solutions, is proportional to the viscosity of 1 % solutions of these polymers. The greatest interest as components of building materials of the investigated polymers are addition of methylcellulose and acetylcellulose with increased effective viscosity.

Key words: water-soluble polymers, the molecular weight of the polymer, the viscosity of aqueous solutions of polymers, modification of the construction of solutions of polymers, cement-polymer compositions, water segregation.

Zatolokina N. M., Shirina N.V.

ORGANIZATION OF INVESTMENT PROJECTS IN URBAN AREAS BY BRINGING IN DEPRESSIVE SITES

Analyzes the issues associated with the maximum use of depressed industrial areas by attracting investors and creating efficient plants in Belgorod region in connection with the disposal of the government of the Belgorod region of 25 January 2010 No. 35-RP launched a regional project "Green capital", one of which is the development of an ineffective and depressive industrial sites

Key words: depressive sites, investment projects, city territory

Kalachuk T. G., Karyakin V. F., Piri S. D.**SOME PROPERTIES OF BUILDING LOAM BELGOROD REGION**

Due to the increasing rate of low buildings in the Belgorod region in many cases used areas previously considered unsuitable for construction, t. E. Areas with complex engineering-geological conditions. Currently, there is intense zastraivanie floodplains of rivers Seversky Donets and Vezelka. Underestimation of the features of soil conditions can lead to an incorrect choice of the type and structural layout of the basement. Therefore, carrying out engineering and geological surveys at individual housing need in full. The paper presents experimental data on some of the construction of physical and mechanical properties of loam, confirming that need.

Key words: primer, foundation, void ratio, geological engineering, floodplain terraces plateau loam

Semikopenko I.A., Smirnov D.V., Voronov V.P.**THE MATHEMATICAL DESCRIPTION OF THE MOTION OF MATERIAL PARTICLES IN THE RETURN PIPE OF CAGE MILL**

Given the mathematical description of the motion of the material particles in the return pipe of cage mill. The relations allow to make a division of two-phase flow in the return pipe of the cage mill by installing diaphragm in the perpendicular direction to the diameter of the return pipe. Thus, it is possible to adjust the maximum particle size of the material in the finished product exiting from the cage mill.

Key words: particle, return pipe, air flow

Kaptsova N.I.**OPTIMIZATION OF LINKAGES RELIABILITY INDICES WITH THE VOLUME OF REPAIR WORK PRODUCTS GAS EQUIPMENT AND PIPING SYSTEMS**

It is shown that a necessary condition for the optimization of linkages performance reliability of gas equipment and piping systems and the amount of repair work is the existence of ties between their design, manufacture and operation. Shows the values of labor input, clean time and actual time duration of technological operations of restoration and repair products from the specific energy consumption, the area in which the operation is performed and the number of repaired products. The results of theoretical research can reduce downtime transport energy systems because of a failure of the product.

Key words: optimization, reliability parameters, repair work, gas equipment, piping systems.

Sereda V.A., Boychuk I.P.**TO THE QUESTION OF THE RATIONALITY PNEUMATIC CYLINDER CAPACITY GROUND STARTING DEVICE**

In order to improve the compactness of the unmanned aircraft system parameters are formulated ground trigger devices that provide the best performance the start of the aircraft. Set out the structure of the complex gas-thermodynamic and mechanical model for the advanced numerical study of workflow ground pneumatic catapult. The dynamic characteristics of the starters in heavy charge capacity of the working fluid by increasing the capacity of the cylinder. We consider the regime of gas from the air pressure accumulators at different pressure drop. Searched the available range of pressure accumulators and additional equipment for use in drives catapults. These difficulties in the technical implementation of the starter battery is based on air pressure and concluded the need for extensive modernization drive to get the best start parameters of the aircraft. The material is structurally complementary set of measures for giving a permanent traction drive catapult in the framework of optimization of dynamic characteristics of the launch.

Key words: pneumatic catapult, an unmanned aerial vehicle, the law of traction, air pressure accumulator.

Hurtasenko A.V., Shrubchenko I.V., Timofeev S.P.**METHOD OF DEFINITION OF A FORM OF BASIC SURFACES OF LARGE-SIZE DETAILS OF TECHNOLOGICAL DRUMS**

The article describes a method of measuring the surface shape of of the surface shape of large parts of rotation without a fixed axis, a method of processing measurement results and generate a digital model of the measured surface.

Key words: large parts, measurement, model, reduction treatment, geometric parameters, the parameters of the surface shape

Pakhomov Yu.V.**WORKING OUT OF THE ALGORITHM OF THE PREDICTION OF THE FUNCTIONAL-TECHNICAL STATE OF THE GAS EQUIPMENT ARTICLES AND PIPING SYSTEMS**

The stages and characteristic periods of reliable and safe operation of the gas equipment articles and piping systems for different parameters of approximation have been described. Aggregative algorithm of the functional-technical state of the gas equipment articles and piping systems has been worked out on the example of the wear of the shut-off part of the pipe fittings. Graphical dependencies of the energy carrier leakage from the operation time of pipe fittings and prediction (prognosis) of appropriate service life of gas equipment articles and piping systems have been given on the basis of theoretical research.

Key words: wear, defect, purpose parameters, gas equipment, piping systems, service life

Bojko A.F., Puzacheva E.I., Jukov E.M.**THE STUDY OF THE SURFACE ROUGHNESS IN EDM FIRMWARE OF SMALL HOLES USING MALOSNEZHNOJ DIAGRAM OF THE PULSE GENERATOR WITH THE INDUCTANCE IN THE DISCHARGE CIRCUIT**

In article results of research of the dependence of the surface roughness in EDM firmware of small holes on the energy of the pulses and inductance, high q-factor in the discharge circuit of the pulse generator. It is established that the surface roughness in a greater degree depends on the inductance value, and this relationship is reversed. From the pulse energy dependence of the direct and relatively smaller. The obtained interpolation model the dependence of roughness on the energy of the pulses and the inductance value, which allows you to find the best treatment regimens.

Key words. Electroerosive processing, wear of an electrode, inductivity, opening accuracy, surface roughness

Semikopenko I.A., Voronov V.P., Gorban T.L.**THE MOTION OF THE PARTICLES ALONG THE SURFACE OF THE CURVED ROTOR BLADE**

In the article theoretical investigation of the motion of a particle of material along the curved surfaces of the blades of the rotating rotor. The scheme is calculated to describe the movement of particles along a curved surface. A curved surface is divided into several rectilinear polygonal areas. Accurate to quantities of the second order of smallness determined the velocity of the particles along a curved surface of the rotor blades.

Key words: curved surface, particle, speed

Pavlenko A.V., Kovaleva E.G., Radoutsky V.Yu.**ANALYZING APPROACHES TO RISK ASSESSMENT**

At analyzing risks for the resources of a higher educational institution, the persons in charge encounter the following differences: quantitative assessment of initial parameters; complex organizing of the secured object; taking into account the stochastic nature of security hazards. The articles presents the analysis of various approaches to risk assessment of the protected object exposure to hazards, such as: method of expert assessment of information resources (CRAMM method); «risk matrix» method; method of obtaining risk assessments using fuzzy logics; game-theory-based method; method based on the system model «with full coverage».

Key words: analysis, risk, expert, matrix, probability, logic, game theory, model.

Kharakhinov V.A., Sosinskaya S.S.**DEVELOPMENT OF TOOLS FOR ANALYZING THE RESULTS METHODOLOGICAL AND SCIENTIFIC-RESEARCH WORK OF TEACHERS USING NEURAL NETWORKS**

At now almost every areas of the human activity requires to store information in databases. We need to commit all activities of teachers who work in field of higher education: educational, methodical, scientific research. We developed single database that consisting of 13 tables, as a result database stores complete information about every teacher (number of monographs, papers, manuals, presentations at scientific conferences, patents granted etc.). But organization of data storage is only one of the steps, further stage of analyzing begins. This paper considers one way of implementation of cluster analysis. We consider the task of teaching self-organizing neural network (Kohonen network) to perform cluster analysis of the achievement of teachers. The application has been implemented; it visualizes the results of cluster analysis.

Keywords: Kohonen network, cluster analysis

Boytyakov A.A.

GENERALIZED FRAME-ASSISTED MODEL OF CAD- AND PDM- SYSTEMS

The efficiency of a manufacturing firm depends on qualitative functioning of CAD and PDM systems in production, integration in the factory's structure of common information field. The process of geometrical model's transmission from CAD to PDM system is very important and labor-intensive. One of the solutions for evaluation of geometrical model's transmission's process is development of general conceptual machine independent model of CAD and PDM systems.

Key words: *Frame, geometrical model, data transmission, functionally-oriented evaluation, classification of parameters*

Vetrova Yu.V., Vasyutkina D.I., Nesterova N.V.

CONTROL CENTERS OF SECURITY SYSTEMS IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

The promising direction of improving the safety of educational institutions of higher professional education is equipping the buildings with control systems, which can provide the high-quality operational control of safety. The article deals with the issues of arrangement and equipment of the security systems' control posts in higher educational institutions.

Key words: *safety, security system, hazard, risk, operational control, control center, automatized working place.*

Kutsenko D.A., Sinuk V.G.

INFERENCE METHODS FOR FLEXIBLE SYSTEMS WITH MULTIPLE FUZZY INPUTS

Development of methods for modeling fuzzy systems is often required in the practical application of fuzzy logic and the theory of fuzzy sets. The inputs of such systems can accept precise and vague information. Fuzzy inference methods are the most important group of methods. They allow getting the output values of the system, which is modeled by a set of fuzzy production rules. Now there are many different methods of fuzzy inference. In most of them crisp values are applied to inputs of the modeled system. Known methods for fuzzy inputs is not applicable for most practical problems because they have a low computational efficiency, which does not allow for a logical conclusion in a suitable time for systems with a large number of inputs. This article describes a new method of inference based on the fuzzy truth degree. This method designed for fuzzy rule based models of systems with many inputs, which accept fuzzy input values. You can use various logical operations to implement the fuzzy implication operator in this method. The article compares new method with the original method of Zadeh and popular method of Mamdani and show computational efficiency of the proposed method. The method then generalized to flexible fuzzy systems.

Key words: *fuzzy logic, fuzzy truth degree, fuzzy modelling, flexible fuzzy rule based system, fuzzy inference method.*

Bessmertnyi V.S., Zhernovoi F.E., Dopochova E.S., Izotova I.A.

METHODOLOGY AND DEVELOPMENT OF THE PREDICTING THE PROPERTIES OF COMPOSITES BASED ON CULLET

Described in the methodology for developing formulations of composites based on broken glass, a search algorithm targets set of techniques, methods, tools, techniques and principles to achieve the goal. Her deep understanding and implementation at all stages of the experiment will allow to achieve the desired results.

Keywords: *Glass fight, facing glass ceramics, clay, matrix, quartz sand, glass spheres, algorithm*

Andreeva O.N., Sinegubova A.A.

MANAGEMENT OF EXPENSES OF THE ENTERPRISE WITHIN SYSTEM OF CONTROLLING

Decrease in expenses acts as the major factor allowing the enterprise to increase the economic efficiency and competitiveness of products. The expenses incurred by the enterprise in the course of production and sales of products define its prime cost. Prime cost's size – one of indicators of efficiency of the enterprise: the prime cost is lower (with other things being equal), the production is more effective. Therefore, the most important condition of development and improvement of the enterprise is skillful management of costs of production and product sales – controlling. In management of expenses of the enterprise there are various methods. They have to answer the purpose of management and conditions of use. The most popular methods of controlling are method of "life cycle" of goods (LCC analysis), method of comparison with indicators of competitors (Benchmarking), method of the planned expenses, Direct Costs, Standart costing, Target cost-

ing and Kaizen costing. Research of methods of controlling allowed to mark out distinctive features of use of these instruments of management. These features influence a choice of a method of management of expenses. This tool has to correspond to specifics of production. The choice of an optimum method of controlling is pledge of effective activity of the enterprise.

Key words: controlling, methods of cost management, effectiveness of production.

Avilova I.P., Zharikov I.S.

THE METHODOLOGY FOR ASSESSING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF RECONSTRUCTION OF EXISTING INDUSTRIAL ENTERPRISES LOCATED IN THE CITY, THROUGH ITS REDEVELOPMENT IN COMMERCIAL BUILDING

In recent years, there have been increasing for the reconstruction of individual production facilities and entire industrial areas in developing cities, and this is true not only for our country. Most of the existing methods of evaluating the economic efficiency renovation of buildings expect profitability in the reconstruction of residential buildings and may not be applied during the reconstruction of existing industrial enterprises. The paper proposes the development of a methodology for assessing the effectiveness of reconstruction of existing industrial enterprises through its conversion into a commercial building. This technique will not only determine the effectiveness of reconstruction of existing industrial enterprises, but also will help to assess the economic benefits of reconstruction compared with new construction.

Key words: Reconstruction, production company, capital investments, the performance indicator.

Kuznetsova M. B., Rovenskikh V. A.

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE FINANCIAL SUSTAINABILITY OF THE ORGANIZATION IN THE TRADITIONAL APPROACH

To assess the financial sustainability of the organization used different methods of analysis, the fragmentation which does not allow for visibility and correlation of findings financial diagnostics. Thus, absolute values are used to evaluate the availability of financing activities of the organization, relative to diagnose the structure of financial sources and maintain; indicators, in the form of weighted values and the comparison of absolute values is to identify and prevent financial difficulties. As a result, when the versatile analysis of financial independence of the organization, it is possible to estimate the economic potential for further business development.

Key words: financial stability, autonomy, equity capital, debt capital, mobile financial assets, indicator, coefficient.

Abakumov R.G.

THEORETICAL ASPECTS OF MANAGEMENT OF REPRODUCTION OF PERMANENT ASSETS WITHIN FRAMEWORK OF CONCEPT UPDATING INNOVATIONAL ENVIRONMENT

In clause) theoretical aspects of management are considered by reproduction of permanent assets within the framework of the concept of updating of the innovational environment. Aspects are allocated: economic innovations, organizational innovations, information innovations, technological innovations, administrative innovations. Vision of vertical and horizontal cuts) of consideration of management by reproduction of permanent assets is submitted.

Key words: reproduction, permanent assets, innovational environment

Tkachenko Y.A., Shevchenko M.V.

INTERNAL CONTROL IN MANAGEMENT OF THE ECONOMIC SUBJECT

Internal control is internal, intra-organizational (internal) control, which ensures the proper work of the economic entity and management. Correctly organized control allows not only to find shortcomings of activity of the economic subject, but also in time to take measures to their elimination. Internal control provides the possibility of making effective management decisions and their execution. Internal control and management are inseparably linked and dynamic interaction.

Key words: internal control, economic entity, management, management decision, economic control.

Toktamysheva Y. S.

INDICATORS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE ANALYSIS OF THE POTENTIAL OF THEIR ECONOMIC GROWTH

The article includes analysis of the socio-economic development of regions of the Russian Federation. The transition of the economy to an intensive path of economic growth is an important component of a long-term

strategy to accelerate economic development. Key instruments of its implementation are to increase the innovative activity and investment performance. Author has analyzed the status of these processes and to explore the potential of their active implementation in the Russian economy. Author's rating level of innovative development of the regions is based on information on key indicators of the current state and potential effectiveness of their economic activity: labor productivity, capital productivity, sustainability of the regional economy, the release of innovative goods, works and services, the cost in the region of research and development, investment in technology innovation. Author has proved the impact on economic growth and economic performance of the region financing activities and implementation of innovative projects. Regions with high innovative appeal, advanced energy and raw materials industries have the highest position in the ranking.

Keywords: innovation, regional economy, national economy, modernization and investment.

Kutischeva E.V.

STUDY OF FACTORS AFFECTING THE BANK LENDING IN THE REGION (FOR EXAMPLE LIPETSK REGION)

The article presents a study of factors that influence the development of bank lending in the region. Expert assessment method to study the effect of factors on the development of bank lending in the Lipetsk region. Revealed that the greatest impact on bank lending has a low cost of the loan and the borrowers.

Key words: bank credit; Factors affecting the development of bank lending; expert evaluation.

Starikova M.S.

OPTIONS OF INTEGRATION EFFECT ASSESSMENT IN THE INDUSTRIAL ENVIRONMENT

The article provides an analysis of methodological approaches to evaluating the effectiveness of industrial corporation's integrative interactions. Author gives the critically reflect on the positive and problematic sides of the various approaches. The conclusion about the importance of environmental management relations as a factor of growth efficiency, as well as the need to create a system methodology for assessing corporate interaction in a networked environment is taken in this article.

Key words: industrial corporation, integration, network economy, economic cooperation.

Golovenko A. G., Barkin D. E

THE INTERDEPENDENCE OF CONSUMER EXPENDITURES FROM THE INCOME OF THE BELGOROD REGION

The article presents the analysis of consumer expenditures from the income of the of the Belgorod region for basic goods using Engel curve for basic commodities and the regularities of relationships. The basic for the study was based on statistical experimental consumption of goods and incomes for 2000-2010.

Key words: consumer costs, per capita income, living wage, the Engel curve, coefficient of elasticity, the regression equation, the standard of living.

Averkova O.A., Kanar A.E., Tolmacheva E.I.

THE AIR SHIELDING OF LOCAL VENTILATION BELLMOUTH EXHAUST IN THE UNCONFINED SPACE

The primary objective of local exhaust ventilation is localization of gas and dust emissions. The reduction of ventilation systems' performance while keeping their localizing properties allows reducing the power capacity of draft equipment, which is essential in the context of energy saving. The article considers the opportunity of increasing the range of the intaking jet of local ventilation bellmouth exhaust in the unconfined space with the help of air jet shielding. By means of computational experiment, carried out in the designed software application, it is demonstrated, that the range can be increased in several tens of times.

Key words: local ventilation exhaust, air jet shielding, discrete vortex rings method.

Kozhanova E. A., Chernykh A. A., Rubanov Y. K., Tokach Y. E.

THE STATE OF THE QUESTION OF FLUE GASES FROM SULFUR DIOXIDE

Considered alumino-sulfate method of flue gas containing from 0.07 to 2.5% of SO₂ from which sulphuric acid production is economically viable. The cleaning process is the adsorption of the sulfur dioxide solution основного aluminum sulfate. The solubility of sulfur dioxide in основном solution of aluminum sulfate, about 20 times higher than in water, and increases with increasing concentration of the aluminum, the basicity of the solution and lowering the temperature. After oxidation of the aluminum sulfite to sulfate, the solution can be sent to the neutralization reactor for reuse. The resulting gypsum is thickened and filtered. The

upper discharge thickening filtrate return on the sorption to adjust the basic solution. The quality of the plaster meets the requirements of the construction industry, including in the manufacture of plasterboard.

Key words: sulfur dioxide, desulfurization, absorption, lime way, the basic solution, aluminum sulfate, aluminosilicates method, reverse-flow cleaning.

Sotnikov D.V.

METHODOLOGY OF INCREASING ENERGY EFFICIENCY OF PUMPING STATIONS

In industries and enterprises of housing and communal services about a third of electricity consumption expended on the work of pumping systems. Practice shows that a large number of pumping equipment has a high degree depreciation, excessive characteristics, inefficient and outdated control devices. The given factors lead to increased consumption of electricity.

To improve the energy efficiency of pumping equipment is necessary to develop measures to modernize and replace equipment. The article offers the basic principles that can form the basis for the development of methods aimed at improving the energy efficiency of pumping stations.

Key words: pump, pumping unit, pumping station, energy conservation, energy efficiency.

Bondarev Y. I., Stepanova-Tretyakova N.S.

THEORETICAL ASPECTS OF FORMATION AS THE PROCESS OF DEVELOPING ARTISTIC SKILLS IN ARCHITECTURAL DESIGN EDUCATION

The shaping is one of the most important components in technical education. It is built project activities in areas such as architecture and design. This is because only the shaping includes the features of the constructive building external and internal essence of the subject. As you know, the three pillars underpin these specialties: function, design and beauty, where the second, as stated above, is an integral part of the form. Therefore, learning the laws of transmission of the external and internal structure of a material fact, students of architecture and design develop not only structurally-spatial thinking, but also a form of artistic skills. Bright unforgettable example in the technical field - Century genius, Shukhov, engineering objects which are not only functional and constructive, but also artistic and aesthetic. This proves once again that the morphology is not only the design process, but also the formation of artistic skills.

Key words: shape, morphology, architecture, design, function, design, artistic ability, texture, material, composition, drawing, tone, volume, black and white shading, contour-schematic, geometrie-mathematical, structural, spatial and plastic methods of image, the paper texture, technique.

Gusev Yu.M., Voronin E.V., Severin N.N.

CONSIDERING NEURODYNAMIC PECULIARITIES OF PISTOLRY TRAINING FOR STUDENTS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE INTERIOR MINISTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION

The article deals with the issues of initial training in pistolry, individualization of training in educational institutions of the Interior Ministry of the Russian Federation.

Key words: pistolry, individualization, neural processes, firearms training, methodology, trainee.

Radoutsky V.Yu., Yegorov D.E., Vetrova Yu.V.

INTEGRATED APPROACH IN TRAINING OF SPECIALISTS OF SYSTEM OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF RUSSIA

In work influence of loads of the psychological sphere and efficiency of an integrated approach at training of specialists of system of the Ministry of Internal Affairs of Russia is considered.

Key words: complex preparation, psychological preparation, physical preparation, attention, strong-willed qualities

Alekseev N.A., Kutergin N.B., Egorov D.E., Kovalev E.G.

MAIN AREAS IN THE PREPARATION OF GRADUATES EDUCATIONAL ORGANIZATIONS MIA RUSSIA TO MEET THE OPERATIONAL-SERVICE TASKS

According to leading scientists, all the problems produced by the human factor inherent in the imperfect training. Therefore, the main task of teachers of universities of the Ministry of internal Affairs of the Russian Federation is to prepare students to ensure that they constantly felt its superiority over the offender due to the overall physical development and confidence in their actions, which are based on a strong motor skills. The importance of this task proved by the fact that after graduation the Ministry of internal Affairs, the pro-

cess of learning and improving motor skills does not stop. Therefore, teaching students basic phase of training long training process, which determined the relevance of the article.

Key words: physical training, physical fitness, physical education, teaching students, the universities of the Russian interior Ministry, teaching, professional and applied training.

Kurganskaya O.A.

PROBLEMS OF ADAPTATION OF MUSICAL PEDAGOGICS TO REQUIREMENTS OF TIME

Musical and pedagogical process owing to its dialectic nature is in the continuous movement, development, taking place consistently one stage for another. There are objective determinants defining the contents and a trajectory of this self-movement; exist at the same time and the subjective factors anyway influencing this process.

Key words: the musical and pedagogical process, continuity determining factors.

Karpenko V.N., Karpenko I.A.

MODERN ART SYSTEM OF EDUCATION AND TRAINING SERVICES ART AND CULTURE

The article deals with the organization of continuous learning and professional development of students, choreographers, draws attention to inculcating not only love to dance in general, faith in themselves, but also the development and education of open-mindedness, peculiar thinking, the skills of self-knowledge acquisition, commitment to continuous self-improvement.

Key words: education, choreography, arts and culture.

Nerubenko A.S., Popov A.V., Severin N.N.

USE OF SHELTERS IN THE TRAINING OF CADETS OF EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF RUSSIA SHOOTING FROM FIREARMS

The article provides statistics of deaths of police officers in the line of duty, from which it becomes obvious that one of the main reasons for their demise is the lack of shelters by police officers during the arrest of armed criminals. The article describes the techniques and tactics of using shelters enforcement officers who can effectively perform their duty and to prevent the death of police officers.

Keywords: shooting from behind cover, fire contact, ensuring personal safety.

Chevtshenko A.V., Timofeeva N.A., Habarova K.V.

THE INCLUSION OF THE ETHNO-CULTURAL COMPONENT TO THE RUSSIAN LANGUAGE TEACHING PROCESS WITH FOREIGN STUDENTS DURING PREUNIVERSITY TRAINING

In the given article the authors deal with the ethno-cultural component in the Russian language teaching process with the foreign students as one of the basic ones in the training system of the highly skilled specialists who have come to terms with the different culture values and are ready to the communication not only in the professional activity but in the sociocultural environment as well.

Key words: ethnic culture, the Russian people culture, language and culture co-learning, cross-cultural communication, mental sense.

Kurganskiy S.I.

PARADIGM OF MANAGEMENT OF TEACHING AND EDUCATIONAL SYSTEM IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF ARTS AND CULTURES

The intensification factors representing set external and internal in relation to the developing system of the objects and processes having the direct intensifying impact on its development, and intensification conditions - set of processes or objects which promote emergence of such factors will be the main determinants of process of an intensification of teaching and educational work in higher education institution, make active or oppress them influence on process of an intensification of teaching and educational work.

Key words: teaching and educational work in higher education institution, management of higher education institution of arts and culture, processes, conceptual model.

Lukmanova I.G., Yaskova N.U.

THE EVOLUTION OF EDUCATIONAL PROGRAMS

The article investigates the conceptual components of the modern educational programs in the field of economics and management of construction. There is a structure of wants for the construction products in its

basis. Orientation of the educational program is set by the author as the skill to transform problems into capabilities. This determines the practice-orientated and project format of the modern education.

Key words: educational standards, professional standards, master's programme, expertises, educational paradigm, programmatic approach, mediations, administrative resource, problems of development, construction aspects.

Andreeva S.M., Bezuglova O.V.

STUDY OF THE CONCEPT WITHIN THE LINGUISTIC AND CULTURAL CONTEXT

This article reflects the interest of researchers to the notion of a concept, as well as to the fact that to date there is no unambiguous interpretation of the concept. The diversity of views concerning the main characteristics of the concept gives impetus to the development of a huge amount of linguistic research based on the correlation and analysis of the different concepts and identification of the nature of their laws. The article also reflects different approaches to the analysis of concepts.

Key words: concept, linguocultural context, linguocultural aspect, emotive basis.

Galichenko A.Y., Kireev M.N., Kireeva N.V.

SPECIFIC PECULIARITIES OF

CONTEMPORARY CULTURAL POLITICS ANALYSIS METHODS

The analysis of regional cultural politics as a process of its division into parts for a more detailed research, and for finding out its regularities and making decisions predetermines broadly culture development dynamics. This process is one of the most efficient means of studying the cultural politics as an object or phenomenon. The present article analyzes many approaches to this analysis, its kinds and methods are considered.

Key words: cultural politics, problem-targeted analysis, cause-and-effect analysis, complex analysis, system analysis, comparative analysis.

Kulyupina G. A., Popova O. Yu.

USE OF PR-TEHNOLOGIY IN THE LIBRARY ENVIRONMENT

For modern library in conditions it is information saturated space and the competition actual there is an attraction and deduction of interest in itself from various public institutes and users of library services. Quality of production, library services, quality of service of users is the cornerstone of success. One of effective means in this regard today are Public relations (PR) which actively are used and develop modern libraries. For library important is a formation at citizens, the public, in a business community of positive image, formation of reliable reputation. To consideration of how PR technologies in work of library are used, and article is devoted.

Key words: library, PR technologies, image, advertizing.

Medvedeva K. L., Turanina N. A.

FORMATION OF ETHNOCULTURAL IDENTIFICATION OF STUDENTS IN MODERN EDUCATIONAL SPACE

The article considers one of the most important modern problems is the formation of ethnic and cultural identity of students as an important component of national identity. Identification - the process, the specifics of the social and psychological mechanisms leading to this condition. As one of the mechanisms of interpersonal cognition, it is the identification with the other person. Ethno-cultural identification is primarily in the formation of a positive sense of identity in relation to the history and traditions of his people, love for the Fatherland. Important role in the development of patriotism, citizenship, civil and ethnic identity plays folk material, legends, epics, works on the Motherland.

Key words: patriotism, ethnic and cultural identity, national identity, folklore, Russian classical literature.

Shipitsina G.M., Korzhhevitskaya K. Yu.

THE ROLE OF SOCIOCULTURAL AND LINGUISTIC FACTORS IN PHRASEOLOGICAL FREE PHRASES

The article reveals the role of social and cultural factors that resistance wordout language processes of turning free word combinations in phraseological combinations. These processes are quite relevant for the modern language picture of the world. The study is carried out on the example of idiom process went, the authorship of which belongs to M. S. Gorbachev. In the process of converting the above-mentioned phrase in the phrase we draw attention to the fact that in addition to the unqualified language of uniform mechanisms involved and the factors of socio-cultural nature. Frazee-biologism the process has started is considered in the article as one of the manifestations of national

and cultural identity, expressing their attitude in a particular sociocultural environment. The article also reveals the role of the category of "common sense" in the conversion of free phrases in phraseological units.

Key words: linguistic consciousness, national picture of the world, phrase, idiom, semantics, lexical meaning, pragmatics.

Kalinina G.N., Bukovcov M.S.

RUSSIAN COSMISM AS A PHENOMENON OF CULTURE AND MENTALITY

Of this article attempts to examine the essential features of the Russian cosmism as phenomenon of Russian culture; cosmism ideas update is detected to allow civilization challenges, including addressing global environmental problems on the path of moral guideposts, unity of mankind for the sake of the future of the beautiful and fragile planet Earth.

Key words: Russian cosmism, culture, civilization vyzovovy modernity, environmental issues, bioethics, noosphere, morality, science strategy, the future of humanity.

Myasishchev I. C., Kurganskaya L. M.

TARGET-ORIENTED ACTIVITIES OF THE LIBRARY IN THE FORMATION OF INTEREST IN READING

The article discusses the activities of the library on the formation of interest in reading among children and adolescents. Considered experience Shebekino city library No. 3. The oldest library is actively involved in the education of diverse, spiritual and moral personality through books. To do this, library staff use in their practice various methods and techniques, including the latest achievements of library science.

Key words. Library, reading, library services, reader, reading culture, events, books, summer reading, quizzes, contests.

Truhin A.S., Guzairov V.S.

MULTIVECTOR TURKISH-IRANIAN RELATIONS AT THIS STAGE

This article analyzes the multi-Turkish-Iranian cooperation. The author reveals some basic directions in the field of politics, economy, trade, energy, on which in the short and medium term will build relationships between some of the dominants in the Middle East - Turkey and Iran.

Key words: Iranian-Turkish relations, the Syrian conflict, sanctions of the West, Iran's nuclear program, trade and economic relations in the Middle East, the opposition KSA and Iran.

Fedorenko B.Z.

CLASSICAL MODELS OF THE INTERACTION OF MOVING BODIES IN A STATIONARY MEDIUM WITH THE MEDIUM AND WITH EACH OTHER

The article presents classic models of moving bodies interaction in a stationary medium with the medium and with each other, taking into account the finite velocity of interactions propagation, electromagnetic and gravitational interactions of moving bodies. The comparison of the classical approach and the approach of the theory of relativity to the problem of moving bodies interaction is given.

Key words: classical model of moving bodies interaction in a stationary medium with the medium and with each other, the finite velocity of interactions propagation, electromagnetic and gravitational interactions, theory of relativity, the aberration and Michelson-experiment.

НАШИ АВТОРЫ

Нелюбова Виктория Викторовна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра материаловедения и технологии материалов.

E-mail: nelubova@list.ru

Ганджунцев Михаил Иоакимович

Адрес: Россия, 129337, Москва, Ярославское ш., д. 26. Московский государственный строительный университет, кафедра строительной механики.

E-mail: opp@mgsu.ru

Кривицкая Анна Сергеевна

Адрес: 61002, Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12. Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

E-mail: anna_krivitskaya@mail.ru

Фролов Николай Викторович

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра строительства и городского хозяйства.

E-mail: frolov_pgs@mail.ru

Гнездилова Светлана Александровна

Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра автомобильные и железные дороги

E-mail: gnezdilka@ya.ru

Выскребенцев Владимир Сергеевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, городского кадастра и инженерных изысканий

E-mail: vovagjan@mail.ru

Салямова Клара Джаббаровна

Адрес: Узбекистан, г. Ташкент, 100125 ул. Дурмонйули 31. Институт сейсмостойкости сооружений АН РУз.

E-mail: Klara_51@mail.ru

Строкова Валерия Валерьевна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра материаловедения и технологии материалов.

E-mail: s-nsm@mail.ru

Крохмаль Денис Евгеньевич

Адрес: Россия, 308012, Белгород, пер. Харьковский, д. 36д. ООО «Доми Ко».

E-mail: dom.i.k@mail.ru

Шаповалов Николай Николаевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра строительного материаловедения, изделий и конструкций.

E-mail: alfimovan@mail.ru

Баранов Евгений Владимирович

Адрес: Россия, 394006, г Воронеж, ул. 20 лет Октября, д.84. Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, кафедра технологии строительных материалов, изделий и конструкций.

E-mail: baranov.evg@mail.ru

Лукутцова Наталья Петровна

Адрес: Россия, 241037, г. Брянск, пр. Ст. Димитрова, 3. Брянская государственная инженерно-технологическая академия, кафедра «Производство строительных конструкций».

E-mail: natluk58@mail.ru

Меркулов Сергей Иванович

Адрес: Россия, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33. Курский государственный университет, кафедра ПГС.

E-mail: mersi.dom@yandex.ru

Онопrienко Наталья Николаевна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра городского кадастра и инженерных изысканий.

E-mail: dstt@mail.ru

Ширина Наталия Владимировна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46 Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра городского кадастра и инженерных изысканий

E-mail: schnv02@mail.ru

Калачук Татьяна Григорьевна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46 Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра городского кадастра и инженерных изысканий

E-mail: gkadastr@mail.ru

Семикопенко Игорь Александрович

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра механического оборудования.

E-mail: v.s_bogdanov@mail.ru

Капцова Наталья Ивановна

Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Революции, 12. Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А.Н. Бекетова.

E-mail: abc050073@gmail.com

Середа Владислав Александрович

Адрес: Украина, 61070, Харьков-70, ул. Чкалова, 17. Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», кафедра Конструкции и проектирования ракетной техники.

E-mail: sereda_vlad@ukr.net

Шрубченко Иван Васильевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра технологии машиностроения.

E-mail: shrubens@yandex.ru

Пахомов Юрий Васильевич

Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Революции, 12. Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А.Н. Бекетова.

E-mail: abc050073@gmail.com

Бойко Анатолий Федорович

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова технологии машиностроения.

E-mail: E_Puzacheva@mail.ru

Радоуцкий Владимир Юрьевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра защиты в чрезвычайных ситуациях.

E-mail: zchs@intbel.ru

Сосинская Софья Семеновна

Адрес: Россия, 664074, Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83 Иркутский государственный технический университет, кафедра технологии машиностроения.

E-mail: sosinskaya@mail.ru

Бойтяков Алексей Андреевич

Адрес: Россия, 603950, ГСП-41, Н. Новгород, ул. Минина, д.24. Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, кафедра «Графические информационные системы»

E-mail: alexey.boityakov@gmail.com

Ветрова Юлия Владимировна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра защиты в чрезвычайных ситуациях.

E-mail: zchs@intbel.ru

Синюк Василий Григорьевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем.

E-mail: vgsinuk@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

Андреева Ольга Николаевна

Адрес: Россия, 308015, Белгород, ул. Победы, д. 85. Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Институт экономики, кафедры «Финансы и кредит».

E-mail: andreeva-ola@bk.ru

Жариков Игорь Сергеевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра экспертизы и управления недвижимостью.

E-mail: igor_bgtu@mail.ru

Кузнецова Марина Борисовна

Россия, 309186, Губкин, ул. Дзержинского, д. 15А Губкинский филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, кафедра экономики и учета.

E-mail: bgtu-mary@yandex.ru

Абакумов Роман Григорьевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра экспертизы и управления недвижимостью

E-mail: abakumovrg2000@mail.ru

Ткаченко Юлия Александровна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра бухгалтерского учета и аудита.

E-mail: tkach_y@mail.ru

Токтамышева Юлия Семеновна

Адрес: Россия, 450076, Уфа, ул. Карла Маркса, д. 3/4. Башкирский государственный университет, кафедра макроэкономического развития и государственного управления.
E-mail: tokt-yuliya@yandex.ru

Кутищева Екатерина Владимировна

Россия, 398002, Липецк, ул. Зегеля, д. 25А Липецкий институт кооперации (филиал) БУКЭП, кафедра финансов и бухгалтерского учета.
E-mail: lyna-8@mail.ru

Старикова Мария Сергеевна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра маркетинга
E-mail: s_ms@bk.ru

Головенко Александр Гаврилович

Адрес: Россия, 309186, г. Губкин, Белгородской области, ул. Дзержинского, д. 15-А . Губкинский филиал БГТУ им. В.Г. Шухова, кафедра естественно-научных и технических дисциплин.
E-mail: Golovenko40@mail.ru

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

Кожанова Елена Александровна

Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра промышленной экологии
E-mail: kozhanova.lena@mail.ru

Сотников Дмитрий Владимирович

Адрес: Россия, 398600, Липецк, ул. Московская, д. 30. Липецкий Государственный Технический Университет, кафедра промышленной теплоэнергетики
E-mail: sotnikov_dv@mail.ru

Степанова-Третьякова Н.С.

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.
E-mail: natalia.stepanova-tretyackova@yandex.ru

Северин Николай Николаевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра защиты в чрезвычайных ситуациях.
E-mail: zchs@intbel.ru

Алексеев Николай Алексеевич

Адрес: Россия, 308021, Белгород, ул. Горького, д. 71. Белгородский юридический институт МВД России.
E-mail: zchs@intbel.ru

Курганская Людмила Михайловна

Адрес: Россия, 308033, г. Белгород, ул. Королева, д. 7. Белгородский государственный институт искусств и культуры, кафедра библиотковедения, библиографоведения и книговедения.
E-mail: kurganskaya@yandex.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

Нерубенко Александр Сергеевич

Адрес: Россия, 308021, Белгород, ул. Горького, д. 71. Белгородский юридический институт МВД России.

E-mail: asnspez@yandex.ru

Хабарова Кристина Владимировна

Адрес: Россия, Белгород, ул. Королева, д.7. Белгородский государственный институт искусств и культуры.

E-mail: habarova-kristina@yandex.ru

Курганский Сергей Иванович

Адрес: Россия, г. Белгород, ул. Королёва, д.7. Управление культуры Белгородской области.

E-mail: belkult@belkult.ru

Яськова Наталья Юрьевна

Адрес: Россия, 129337, Москва, Ярославское ш., д. 26. Московский государственный строительный университет, кафедра экономики и управления в строительстве.

E-mail: mcua3@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

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

Кулюпина Галина Алексеевна

Адрес: Россия, 308033, г. Белгород, ул. Королева, 7. Белгородский государственный институт искусств и культуры.

E-mail: drutchinina@yandex.ru

Калинина Галина Николаевна

Адрес: Россия, 308033, Россия, г. Белгород, ул. Королева, 7. Белгородский государственный институт искусств и культуры кафедра философии и истории науки.

E-mail: galakalinina@inbox.ru

Шипицына Галина Михайловна

Адрес: Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85. Белгородский государственный университет, кафедра русского языка и методики преподавания.

E-mail: Shipitsina@bsu.edu.ru

Трухин Александр Сергеевич

Адрес: Россия, Москва, Смоленская-Сенная пл., д. 32/34. Министерство Иностранных Дел.

E-mail: Alexandr_tyrg@mail.ru

Федоренко Борис Зиновьевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра высшей математики

E-mail: bz9393@mail.ru

Научное издание

«Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова»
№ 3, 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 10.02.15. Подписано в печать 01.04.15 Формат 60×84/8

Усл. печ. л. 32,20. Уч.-изд. л. 34,62

Тираж 1000 экз. Заказ 130. 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

