

ISSN 1995-2511

ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

3

2013



ISSN 1995-2511



ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Периодическое научное издание

№ 3

сентябрь 2013

Нижний Новгород

ББК 95; я5

П 75

ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ, № 3 (27)

Периодическое научное издание. Н. Новгород, ННГАСУ, 2013. 186 с., 7 л. цв. вклеек.

Учредитель и издатель: ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ). Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия 20.12.2006 г. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77 – 47479 от 25.11.2011 г. Территория распространения – Российская Федерация, зарубежные страны.

Статьи рецензируются. Перепечатка без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

«Приволжский научный журнал» входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук. Новая редакция Перечня утверждена решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 19 февраля 2010 года № 6/6.

Главный редактор **чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф. Е. В. КОПОСОВ**

Заместитель главного редактора д-р техн. наук, проф. С. В. СОБОЛЬ

Ответственный секретарь канд. техн. наук, доц. Д. В. МОНИЧ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

чл.-кор. РААСН, д-р арх., проф. Е. А. АХМЕДОВА; д-р физ.-мат. наук, проф. Н. А. БАРХАТОВ; чл.-кор. РААСН, проф. В. Н. БОБЫЛЕВ; засл. деят. науки РФ, д-р техн. наук, проф. В. И. БОДРОВ; д-р техн. наук, проф. Л. А. ВАСИЛЬЕВ; д-р биол. наук, проф. Д. Б. ГЕЛАШВИЛИ; чл.-кор. РААСН, д-р арх., проф. А. Л. ГЕЛЬФОНД; д-р наук, проф. Р. ГРЭФЕ; засл. деят. науки РФ, чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф. Л. Н. ГУБАНОВ; д-р экон. наук, проф. М. Н. ДМИТРИЕВ; д-р техн. наук, проф. А. И. ЕРЕМКИН; д-р филос. наук, проф. Л. А. ЗЕЛЕНОВ; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. Н. И. КАРПЕНКО; д-р физ.-мат. наук, проф. М. М. КОГАН; д-р юрид. наук, проф. А. А. КОНЕВ; засл. деят. науки РФ, д-р экон. наук, проф. О. П. КОРОБЕЙНИКОВ; д-р психол. наук, проф. В. А. КРУЧЕНИН; д-р ист. наук, проф. А. А. КУЛАКОВ; чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф. В. Н. КУПРИЯНОВ; д-р техн. наук, проф. И. В. МОЛЕВ; д-р наук, проф. Ф. НЕСТМАНН; д-р техн. наук, проф. С. И. РОТКОВ; засл. деят. науки РФ, д-р техн. наук, проф. И. С. РУМЯНЦЕВ; засл. деят. науки РФ, д-р физ.-мат. наук, проф. Р. Г. СТРОНГИН; д-р физ.-мат. наук, проф. А. Н. СУПРУН; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. В. И. ТЕЛИЧЕНКО; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. В. И. ТРАВУШ; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. С. В. ФЕДОСОВ; чл.-кор. РАО, д-р филос. наук, проф. Л. В. ФИЛИППОВА; д-р экон. наук, проф. Д. В. ХАВИН; д-р наук, проф. Х. ХЕЛЬФРИХ-ХЕЛЬТЕР; д-р пед. наук, проф. А. А. ЧЕРВОВА; д-р физ.-мат. наук, проф. Е. В. ЧУПРУНОВ; засл. деят. науки РФ, д-р хим. наук, проф. В. А. ЯБЛОКОВ

Зав. ред.-изд. отделом В. В. Втюрина,
техн. редактор М. А. Коссэ, компьютерная верстка В. В. Алексеевко,
переводчик Л. Ю. Воронцов, работа со списками литературы Л. Б. Вержиковская

Подписано в печать 20.09.2013 г. Формат 70×108/16. Бумага мелованная
Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,75 + вкл. 0,88. Тираж 1200 экз. Заказ №

Адрес издателя и редакции: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Телефоны: (831) 433-04-36; 430-19-36 (зам. гл. редактора), (831) 430-19-46 (отв. секретарь).
Факс: (831) 430-19-36, **эл. почта:** md@nngasu.ru (отв. секретарь), red@nngasu.ru (редакция),
интернет-сайт: www.pnj.nngasu.ru; pnj.nngasu.ru

Индекс журнала в каталоге Агентства «Роспечать»: 80382. Цена свободная.

Отпечатано в типографии ООО «Новые решения»

Адрес: Россия, 603098, г. Нижний Новгород, ул. Артельная, д. 35а, оф. 1.

ISSN 1995-2511

© ННГАСУ, 2013



СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, СТРОИТЕЛЬСТВО

Супрун А. Н. Метод повышения эффективности применения параллельных информационных технологий при расчете сложных строительных объектов	7
Лахов А. Я. Приближенный способ определения максимальных напряжений в геодезических одноконтурных куполах системы «П» от воздействия собственного веса	13
Архипова Н. И., Ерофеев В. И., Кажаяев В. В., Семерикова Н. П. Распространение продольных волн в составном вязко-упругом стержне	18
Гуляев В. Г., Плотников Н. М., Плотников М. Н. Система мониторинга напряженно-деформированного состояния здания на базе пьезооптических датчиков механических напряжений	24
Леснов В. В., Ерофеев В. Т. Свойства матричных и клеевых композиций каркасных бетонов, модифицированных полиакрилонитриловой фиброй и жидким натриевым стеклом	29
Логанина В. И., Акжигитова Э. Р. Трещиностойкость отделочных покрытий на основе сухих строительных смесей с применением сырья Пензенского региона	34
Масленников В. А., Осадчий Ю. П., Маркелов А. В., Гришута А. С. Математическая модель процесса разделения отработанного моторного масла на компоненты ультрафильтрацией	39
Бодров В. И., Кучеренко М. Н., Лазарев М. Н. Методы снижения энергоемкости систем обеспечения микроклимата реконструируемых хранилищ сочного растительного сырья	46
Крамаренко П. Т., Грималовская И. П. Исследование аварийного гидравлического режима систем теплоснабжения и отопления	51
Лапшин А. А., Колесов А. И., Ямбаев И. А., Стенякина Е. Ю., Грызлова Т. И. Численные исследования и анализ коэффициентов расчетных длин одноступенчатых колонн одноэтажных промзданий, оборудованных мостовыми кранами	55

АРХИТЕКТУРА. ДИЗАЙН

Гниломедов А.С. Динамика плотностных показателей в трансформации городской структуры постиндустриального города	62
Рыбачева О. С. Особенности структурной организации застройки исторически сложившейся части Самары	66
Киреева Т. В. Архитектура зданий коммерческого образования России начала XX в.	72
Мареева Е. Е. Архитектурные особенности деревянных жилых домов Нижнего Новгорода рубежа XIX – XX вв. в аспекте региональных традиций Нижегородского Поволжья	75
Яковлев А. А. Зарождение и развитие индустриальной археологии	80

НАУКИ О ЗЕМЛЕ, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Калинин В. Г. Закономерности формирования водного режима Камских водохранилищ в зимний сезон	84
Февралев А. В., Грачева О. А. Обоснование параметров природно-технических систем водохранилищ малых ГЭС, используемых в рекреационных целях	91
Борисов А. Ф., Буньков М. М., Забелин В. А., Кислицына И. А. Сверхтекучесть оксидных расплавов	96
Губанов Л. Н., Шуневич Е. П. Утилизация молокопродуктов, содержащихся в сточных водах молокоперерабатывающих предприятий	103



ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Шленов Н. А. Управление развитием строительных предприятий Нижегородской области: основные группы для сертификации системы менеджмента качества.....	110
Маслов Л. А. Методология формирования стратегии развития газораспределительных организаций России	114
Чернышов А. Н. Трипартизм как форма социального партнерства	118

ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Мухина Т. Г., Копосов Е. В., Бородачев В. В. История и перспективы развития дополнительного профессионального образования в России	123
Ишков А. Д. Роль социально-гуманитарных кафедр технического университета в подготовке кадров к инновационно-творческой деятельности	129
Печникова Е. Н., Жилина Н. Д. Методика оценки сформированности специальных профессиональных компетенций специалистов федеральной налоговой службы России.....	132
Попова Т. П. Дискурс как речевое произведение в обучении иноязычному общению.....	138
Дарьенкова Н. Н. Метод проектов в исследовании адаптации студентов вуза к условиям проживания в общежитии: результаты экспериментального исследования	143
Гордин А. А., Абаймова А. А., Варакин С. А. Избирательная кампания 1937 года в Верховный Совет СССР (на материалах Соцгорода Горьковского автозавода).....	147
Рязанова Н. В. Значение личности и деятельности В. Ю. Виллуана в формировании нижегородских культурных традиций.....	152
Захарова В. Т. Постигание русской святости в отечественной религиозно-философской мысли и литературе первой половины XX века.....	157
Прохожев О. А. Коммуникативные функции визуальных образов	161

ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

Новые издания.....	165
Научное наследие члена-корреспондента РААСН, доктора технических наук, профессора Е. В. Копосова.....	168
Перечень требований и условий, предоставляемых для публикации в периодическом научном издании «Приволжский научный журнал»	180

НА ОБЛОЖКЕ: Река Ока, Богородский район, Нижегородская область. На правом берегу – Амвросиев Николаевский Дудин монастырь. Фото Л. Н. Пузаровой



CONTENTS

ENGINEERING SCIENCES, CONSTRUCTION

Suprun A. N. The method allowing significant improvement in the application of parallel information processing for calculating complex construction projects.....	7
Lakhov A. Y. The approximate method of maximal stress determination in single-contour geodetic domes of system "P" exposed to the dead load.....	13
Arkhipova N. I., Erofeyev V. I., Kazhayev V. V., Semerikova N. P. Diffusion of longitudinal waves in the compound visco-elastic rod.....	18
Gulyaev V. G., Plotnikov N. M., Plotnikov M. N. The system of monitoring of stress-strain condition of a building on the basis of piezooptical sensors of mechanical tension	24
Lesnov V. V., Erofeev V. T. Properties of matrix and glue compositions of carcass concrete, modified with polyacrylonitrile fiber and liquid sodium glass.....	29
Loganina V. I., Akzhigitova E. R. Crack resistance finishes based on dry mixes using materials of the Penza region	34
Maslennikov V. A., Osadchiy U. P., Markelov A. V., Grishuta A. S. Mathematical model of the separation process of waste engine oil into components by ultrafiltration....	39
Bodrov V. I., Kucherenko M. N., Lazarev M. N. Methods of reducing energy consumption by systems of security climate in reconstructed storages of juicy vegetable raw material	46
Kramarenko P. T., Grimalovskaya I. P. The study of an emergency hydraulic regime of heat supply and heating systems.....	51
Lapshin A. A., Kolesov A. I., Yambaev I. A., Stenyakina E. Yu., Gryzlova T. I. Numeric study and analysis of coefficients of calculated lengths of single-stage columns of single-storey industrial buildings equipped with bridge cranes.....	55

ARCHITECTURE. DESIGN

Gnilomedov A. S. Dynamics of density indicators of transformation of the urban structure of a postindustrial city	62
Rybacheva O. S. The features of the structural organization of the development of the historically formed part of Samara.....	66
Kireeva T. V. The Architecture of the buldings of commercial education in Russian of the beginning of XX century.....	72
Mareeva E. E. The architectural peculiarities of Nizhny Novgorod wooden buildings in the XIX – XX centuries in the national aspect of the Volga region traditions.....	75
Yakovlev A. A. The history of industrial archaeology	80

THE EARTH STUDIES, ECOLOGY AND RATIONAL NATURE MANAGEMENT

Kalinin V. G. Regularities of formation of the Kama reservoirs water regime during the winter season.....	84
Fevralev A. V., Gracheva O. A. Justification of parameters of natural-technical systems of small hydropower reservoirs used for recreational purposes	91
Borisov A. F., Bun'kov M. M., Zabelin V. A., Kislitsyna I. A. Superfluidity of oxide melts.....	96
Gubanov L. N., Shunevich E. P. Recycling dairy products contained in wastewaters of milk plants	103

ECONOMIC SCIENCES

Shlenov N. A. Development management of construction companies of Nizhny Novgorod region: main groups for quality management system certification	110
--	-----



Maslov L. A. Methodology of formation of strategy of development of gas distribution organizations in Russia.....	114
Chernishov A. N. Tripartizm as a form of social partnership.....	118

SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES

Mukhina T. G., Kopusov E. V., Borodachev V. V. The history and prospects of development of additional vocational training in Russia.....	123
Ishkov A. D. The role of social-humanitarian chairs of the technical university in the training of personnel for innovative-creative activity	129
Pechnikova E. N., Zhilina N. D. Assessment methodology of forming special professional competences of specialists of the Federal Tax Service of Russia.....	132
Popova T. P. Discourse as a speech product in teaching foreign languages communication	138
Darenkova N. N. Project method used for the research of adaptation of students to the social and psychological conditions at the hostels: the results of the research work	143
Gordin A. A., Abaimova A. A., Varakin S. A. Election campaign of 1937 to the Supreme Council of the USSR (on the materials of the Sotsgorod district of the Gorky Automobile Plant).....	147
Riazanova N. V. The contribution of Villuan to the formation of the cultural traditions of Nizhny Novgorod	152
Zakharova V. T. Comprehension of Russian holiness in domestic religious and philosophical ideas and literature of the first half of the XX century.....	157
Prokhozhev O. A. Communicative functions of visual images.....	161

INFORMATION SECTION

New publications.....	165
Scientific heritage of Corresponding member of RAACS, doctor of technical sciences, professor E. V. Kopusov.....	168
List of requirements for publication in the scientific periodical «Privolzhsky scientific journal»	180

COVER PAGE: The Oka River, Bogorodsk district, Nizhny Novgorod region. The Amvrosiev Nikolaevsky Dudin monastery on the right-hand bank. Photo by L. N. Puzarova

**СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ
ЕВГЕНИЯ ВАСИЛЬЕВИЧА КОПОСОВА**



С прискорбием сообщаем, что 31 июля 2013 года трагически погибли ректор ННГАСУ, главный редактор Приволжского научного журнала, член-корреспондент РААСН, доктор технических наук, профессор Евгений Васильевич Копосов и его супруга Ольга Николаевна Копосова.

Евгений Васильевич Копосов был известен как высококвалифицированный специалист, ученый и педагог в области водных ресурсов, геоэкологии, инженерной экологии и охраны окружающей среды. Несмотря на высокую занятость на посту ректора, профессор Е. В. Копосов активно вел научную деятельность. Он являлся руководителем научно-педагогических школ ННГАСУ: «Экологическая безопасность регионов» и «Возрождение и сохранение культурного и исторического наследия в бассейнах великих рек». Под его руководством, по заданию Минобрнауки России, а также по грантам РФФИ выполнялись крупные фундаментальные научно-исследовательские проекты в области экологической безопасности урбанизированных территорий.

За высокие достижения в науке и образовании профессор Е. В. Копосов был удостоен почетных званий и наград: нагрудный знак «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» (2006 г.); лауреат премии г. Нижнего Новгорода в области экологии (2009 г.); лауреат почетного ордена «Экологический щит России» (2010 г.); лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования (2010 г.); почетный знак «Ученый года» по итогам конкурса «100 лучших организаций России. Наука. Инновации. Научные разработки» (2010 г.); почетный знак «Ректор года» по итогам конкурса «100 лучших вузов России» (2012 г.).

В 2011 году за вклад ННГАСУ в международное сотрудничество по охране и восстановлению водных ресурсов, за многолетнюю успешную организацию и

проведение научного конгресса Международного научно-промышленного форума «Великие реки» Евгений Васильевич был удостоен Золотой медали 13-го Международного симпозиума по воде (г. Канны, Франция).

20 апреля 2012 года на ученом совете Отделения строительных наук Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН) по итогам открытого конкурса ректор ННГАСУ, доктор технических наук, профессор Е. В. Копосов был избран членом-корреспондентом РААСН по научной специальности «Охрана и восстановление водных ресурсов».

Благодаря незаурядным организаторским способностям и исключительному трудолюбию Евгения Васильевича Копосова под его руководством за последние годы в жизни нашего университета происходили качественные изменения. Улучшение коснулось всех сторон жизни вуза: образовательная деятельность, развитие научно-педагогических школ, поддержка молодых ученых, воспитательная работа, спортивные достижения, капитальный ремонт и обновление корпусов университета, в том числе строительство двух многоквартирных жилых домов для сотрудников.

В программу стратегического развития Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета Евгений Васильевич включал и развитие сотрудничества с профильными организациями, объединениями, органами власти по всем ключевым направлениям деятельности.

Под руководством профессора Е. В. Копосова развивалось сотрудничество ННГАСУ с архитектурно-строительными вузами России в рамках Международной ассоциации строительных вузов и Стратегического партнерства, реализующего программу развития Национального исследовательского университета на базе МГСУ. Важнейшим направлением являлось сотрудничество вузовской и академической науки. За последние годы в ННГАСУ были запущены совместные проекты с государственными академиями наук – РАН, РААСН, РАО и общественными – РАЕН, МАИС и др.

В 2011 году профессор Е. В. Копосов явился инициатором вхождения университета в Технологические платформы Российской Федерации, которые являются новым инструментом развития экономики России, опираясь на интеграцию вузов, научных организаций, профильных промышленных предприятий. Ректор ННГАСУ Е. В. Копосов был включен в состав научно-технического совета Технологической платформы «Технологии экологического развития» и в экспертный совет Технологической платформы «Перспективные технологии возобновляемой энергетики». Два научных проекта университета включены в «План исследований и разработок Технологической платформы до 2015 года».

Евгений Васильевич всегда уделял большое внимание развитию международного сотрудничества. Он возглавлял международную кафедру ЮНЕСКО «Экологически безопасное развитие крупного региона – бассейна Волги», в рамках которой реализуются научные проекты: «Влияние городов на загрязненность речных вод» (партнер – Энглер-Бунте-Институт Университета Карлсруэ, Германия), «Интегрированное управление водными ресурсами в бассейнах рек Волги и Рейна на примере проблемных регионов» (партнеры – Институт водного хозяйства и мелиорации Университета Карлсруэ, Московский государственный университет природообустройства).

Евгений Васильевич Копосов вел широкую организационную деятельность на международном уровне. Он являлся членом координационного комитета по деятельности кафедр ЮНЕСКО на территории России (с 2007 г.), Почетным

сенатором Университета прикладных наук г. Кельна (с 2008 г.), руководителем Ассоциации (открытого стратегического партнерства) кафедр ЮНЕСКО экологической направленности в России (с 2010 г.). С 2006 года Е. В. Копосов являлся руководителем научного конгресса Международного научно-промышленного форума «Великие реки», который ежегодно, начиная с 1999 года, проводится в Нижнем Новгороде на территории Всероссийского выставочного центра «Нижегородская ярмарка». Основная тема форума – «Экологическая, гидрометеорологическая и энергетическая безопасность», он посвящен проблемам устойчивого развития стран и народов в бассейнах великих рек – центрах мировой цивилизации, создания новых форм международного и межрегионального партнерства.

Инициатива создания Приволжского научного журнала в ННГАСУ принадлежит Евгению Васильевичу Копосову. Он вкладывал много сил в его создание и развитие, организовывал работу редакционной коллегии, рецензировал и редактировал научные статьи. Основной целью журнала он видел оказание поддержки молодым ученым, аспирантам и докторантам в опубликовании результатов научных исследований.

Деятельность Евгения Васильевича была отмечена заслуженным признанием и уважением коллег и всей вузовской общественности. Уход из жизни Евгения Васильевича – невосполнимая потеря для российского образования и всей российской науки в целом. Губернатор Нижегородской области В. П. Шанцев: «Мы потеряли необыкновенного человека – умного, доброго, верного друга, талантливого, масштабно мыслящего ученого и по-настоящему увлеченного своим делом руководителя, отдавшего все силы модернизации и оптимизации обучения, воспитанию молодого поколения в духе лучших традиций отечественной высшей школы».

Евгений Васильевич был Человеком, способным широко оценивать ситуацию, обладающим нестандартным мышлением и редким даром находить общий язык с людьми самых разных профессий и возрастов. Евгений Васильевич очень много работал, отдавая все силы любимому вузу. Благодаря его жизненной энергии и стремлению к творческому поиску в университете происходили позитивные перемены. Студенты, вспоминая о Евгении Васильевиче, благодарят его за то, что он открывал для них все возможности и давал огромное поле для деятельности и самовыражения. Коллектив ННГАСУ продолжит дела, начатые ректором.

Чем больше времени проходит от трагического дня смерти Евгения Васильевича, тем масштабнее выглядит его фигура. Евгений Васильевич оставил о себе память, которая будет жить в сердцах всех, кто его знал.

Ректорат университета, коллектив преподавателей, сотрудников и студентов, члены редакционной коллегии Приволжского научного журнала глубоко скорбят и выражают глубочайшие соболезнования детям, родным и близким Евгения Васильевича и Ольги Николаевны Копосовых. Светлая им память!

УДК 658.51+624.074.4

А. Н. СУПРУН, д-р физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой информационных систем и технологий

МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАСЧЕТЕ СЛОЖНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-19-20; факс: (831) 430-19-36;
эл. почта: suprun@nngasu.ru

Ключевые слова: метод деления на проектные единицы, краевые задачи, пиковое ускорение решения.

Key words: design unit division method, boundary value problems, peak acceleration of problem solution.

Разработанной для расчета сложных стержневых конструкций метод деления строительного объекта на проектные единицы распространяется на краевые задачи. В качестве примера рассматривается последовательность решения краевой задачи теории потенциала.

The article shows that the method of dividing construction projects into design units, developed for the structural analysis of complex beam structures, can be applied to the boundary value problems. The method is exemplified by a sequence of boundary problems solution of potential theory.

Известно, что решение сложных нестационарных и нелинейных краевых задач, к которым можно отнести моделирование возможных чрезвычайных ситуаций при оценке живучести проектируемых строительных объектов, реконструкцию техногенных катастроф, террористических актов и т. п. не обеспечивается современными многопроцессорными вычислительными системами даже с пиковой производительностью в тысячи Tflops. Это связано, прежде всего, с низкой реальной производительностью современных мультипроцессорных систем применительно к задачам указанного класса, что, в свою очередь, вызвано отсутствием новых математических методов, которые бы позволяли строить вычислительные процессы по технологии массового распараллеливания.

В связи с этим в настоящее время назрела необходимость в переосмыслении традиционных подходов к построению параллельных процедур [1]. Одним из направлений в построении методов, ориентированных на применение массового распараллеливания, явилась разработка метода разделения объекта на проектные единицы [2, 3].

Суть метода состоит в условном разделении сложного строительного объекта на составляющие элементы – проектные единицы – с последующим построением вычислительного процесса в распределенных вычислительных средах или на многомашинных комплексах в виде параллельных и согласующихся решений задач уменьшенной статической неопределимости. Указанный метод, реализованный для конструкций из стержневых систем, может быть развит на сплошные среды и широкий класс краевых задач математической физики.

Положим, что некоторая вычислительная система CS (рабочая станция, кластер рабочих станций и т. п.) использует для решения краевых задач математической

физики прикладной программный комплекс P . Пусть далее программа $p \in P$ использует какой-либо метод дискретизации, сводящий некоторую стационарную краевую задачу B для области Ω к решению системы S линейных алгебраических уравнений. Следует заметить, что обычно значительную часть общей трудоемкости решения задачи B будут составлять операции формирования, решения и обработки результатов решения системы уравнений S . Поэтому можно условно принять, что время t , затрачиваемое вычислительной системой CS («стоимость» процедуры [1]) будет определяться некоторой возрастающей функцией f от числа n уравнений:

$$t = f(n). \quad (1)$$

Предположим далее, что из некоторых разумных соображений принята максимально допустимая продолжительность t^* вычислений для одной задачи на CS . Тогда из (1) можно получить следующее ограничение на порядок дискретизации Ω

$$n \leq n^* = f^{-1}(t^*),$$

где f^{-1} – обратная f функция.

Очевидно, что для нестационарных краевых задач (например, для задачи динамики, учитывающей процесс разрушения конструкций) ограничения на дискретизацию становятся существенно жестче.

Пусть p – прикладная программа, разработанная на базе некоторого метода дискретизации, обеспечивающего достаточно точное решение корректно поставленной краевой задачи B с начальными C_0 и краевыми C_B условиями для допустимых программой p областей Ω . Для решения задачи B разделим Ω на конечное множество E из M элементов $e_1, \dots, e_m, \dots, e_M$, каждый из которых допустим для расчета программой p . Геометрическую взаимосвязь элементов E можно иллюстрировать графом смежности (рис. 1).

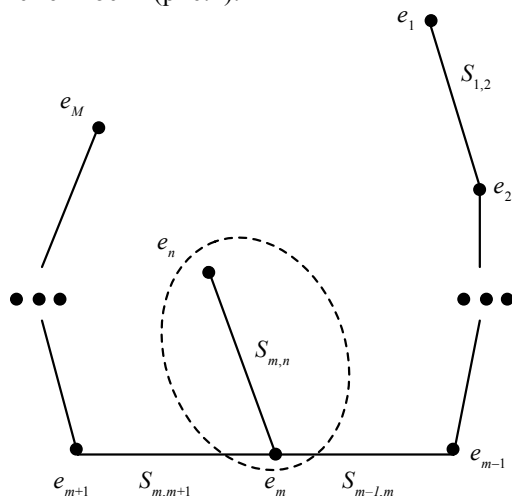


Рис. 1. Граф смежности элементов (вершины – элементы, ребра – поверхности разделения элементов)

Положим для определенности, что прикладная программа p позволяет получать численные решения третьей краевой задачи. Требуется решить первую краевую задачу: найти потенциал $U(x)$, удовлетворяющий уравнению Лапласа в области Ω по заданным его значениям $U(x) = \varphi(x)$ на границе $\bar{\Omega}$. При этом программа p использует замену областей Ω и $\bar{\Omega}$ изменения независимых переменных на дискретные множества точек, соответственно, ω и $\bar{\omega}$. В результате этой

процедуры исходной задаче сопоставляется система конечного числа n линейных алгебраических уравнений. Тем самым p будет выполнять преобразование дискретного множества численных значений $U(x) = \varphi(x)$ на $\bar{\Omega}$ (обозначим $\bar{U}_{\bar{\omega}}$) в численное множество значений $U(x)$ на $\Omega(U_{\omega})$:

$$U_{\omega} = A\bar{U}_{\bar{\omega}}, \quad (2)$$

где A – линейный оператор.

Разделением Ω на элементы выполняется первый шаг к распараллеливанию вычислений:

$$U_{\omega} = \sum_{m=1}^M (A\bar{U}_m^* + A\bar{U}_m^{**}),$$

где

$$\bar{U}_m^* = \begin{cases} \varphi(x) & \text{на } S_m^-, \\ 0 & \text{на } \bar{\omega}_m^+, \end{cases} \quad \bar{U}_m^{**} = \begin{cases} 0 & \text{на } S_m^-, \\ \bar{U}_m^+ & \text{на } \bar{\omega}_m^+, \end{cases}$$

S_m^- – часть общей поверхности S_m элемента e_m , исключая поверхности S_m^+ , образованные отделением e_m от других элементов, $\bar{\omega}_m^+$ – дискретное множество точек на S_m^+ , \bar{U}_m^+ – граничные условия на $\bar{\omega}_m^+$.

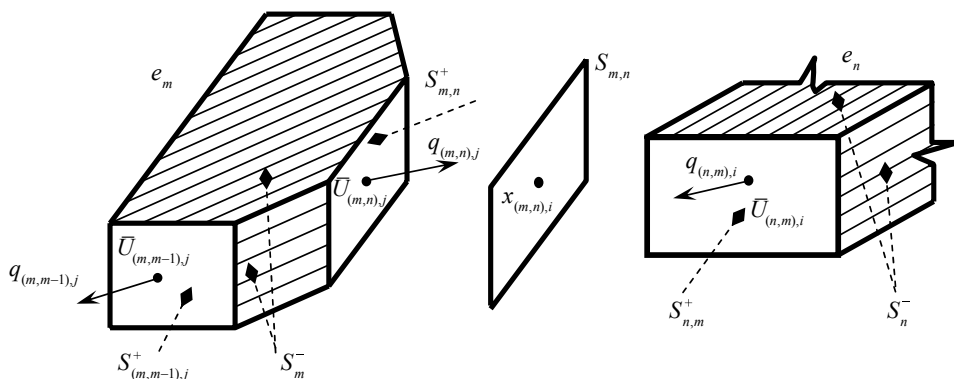


Рис. 2. Фрагмент области Ω в разделенном состоянии

Для определения \bar{U}_m^+ рассмотрим выделенный пунктиром на рис. 1 фрагмент объекта расчета в условно разделенном состоянии (рис. 2), где S_m^+ , S_n^- – «свободные» и $S_{m,n}^+$, $S_{m,m-1}^+$, $S_{n,m}^-$ – «смежные» поверхности, $S_{m,n}$ – поверхность разделения элементов m и n ($m < n$).

Используя общие соображения, обосновывающие применение уравнения Лапласа для описания физических процессов, введем условия сопряжения элементов e_m и e_n в виде уравнений совместности (3) и баланса (4) для всех $x_{(m,n),i} \in \bar{\omega}_{(m,n)}$, где $\bar{\omega}_{(m,n)}$ – дискретное множество точек на поверхности $S_{(m,n)}$ разделения элементов e_m и e_n (рис. 2):

$$\bar{U}_{(m,n),i} - \bar{U}_{(n,m),i} = 0, \quad (3)$$

$$q_{(m,n),i} + q_{(n,m),i} = 0, \quad (4)$$

где $\bar{U}_{(m,n),i}$ и $\bar{U}_{(n,m),i}$ – потенциалы в точке $x_{(m,n),i}$ соответственно на $S_{m,n}^+$ и $S_{n,m}^+$, $q_{(m,n),i} = \lambda \partial U_{(m,n),i} / \partial \nu_{m,n}$, $q_{(n,m),i} = \lambda \partial U_{(n,m),i} / \partial \nu_{n,m}$, λ – физическая константа, $\nu_{m,n}$ и $\nu_{n,m}$ – нормали в точке $x_{(m,n),i}$ к поверхностям соответственно $S_{m,n}^+$ и $S_{n,m}^+$. В задаче теплопроводности q – тепловой поток, λ – коэффициент теплопроводности.

Поставленную задачу можно решить в 6 этапов.

1. Для всех $e_m \in E$ определим потенциалы $\beta_{m,j}$ в точках $x_j \in \bar{\omega}_m^+$. Для этого воспользуемся программой p

$$\bar{U}_{m,\varphi}^+(x) = A \begin{pmatrix} \varphi(x) \text{ на } S_m^- \\ q_j = 0 \quad x_j \in \bar{\omega}_m^+ \end{pmatrix} \quad (5)$$

и программой аппроксимации D

$$\bar{U}_{m,\varphi}^+(x) \xrightarrow{D} (\beta_{m,j}, x_j \in \bar{\omega}_m^+). \quad (6)$$

2. Для всех $e_m \in E$ вычислим потенциалы $\alpha_{m,i,j}$ в каждой точке $x_i \in \bar{\omega}_m^+$ от единичного тестирования q_j на всех $x_j \in \bar{\omega}_m^+$. Для этого воспользуемся программой p

$$\bar{U}_{m,i,j}^+(x) = A \begin{pmatrix} 0 \text{ на } S_m^-, \\ q_j = 1, \quad x_j \in \bar{\omega}_m^+, \\ q = 0 \quad x_k \in \bar{\omega}_m^+, k \neq j \end{pmatrix} \quad (7)$$

и программой аппроксимации

$$\bar{U}_{m,i,j}^+(x) \xrightarrow{D} (\alpha_{m,i,j}, (x_i \text{ и } x_j) \in \bar{\omega}_m^+). \quad (8)$$

3. Построим систему уравнений для определения параметров взаимосвязи между элементами. Положим для определенности, что элемент e_m имеет два смежных элемента: $e_{m^*}(m^* < m)$ и $e_{m^{**}}(m^{**} > m)$. При этом величина потенциала $\bar{U}_{(m,n),i}$ в точке $x_i \in \bar{\omega}_{m,n}^+$ зависит от всех q_j при $x_j \in \bar{\omega}_{m,n}^+ \cup \bar{\omega}_{m,n^*}^+ \cup \bar{\omega}_{m,n^{**}}^+$:

$$\begin{aligned} \bar{U}_{(m,n),i} &= \beta_{m,i} + \sum_{x_j \in \bar{\omega}_{m,n}^+} \alpha_{m,i,j} q_{(m,n),j} + \\ &+ \sum_{x_j \in \bar{\omega}_{m,n^*}^+} \alpha_{m,i,j} q_{(m,m^*),j} + \sum_{x_j \in \bar{\omega}_{m,n^{**}}^+} \alpha_{m,i,j} q_{(m,m^{**}),j}. \end{aligned} \quad (9)$$

Аналогично для $\bar{U}_{(n,m),j}$ элемента e_n с двумя смежными $e_{n^*}(n^* < n)$ и $e_{n^{**}}(n^{**} > n)$ будем иметь:

$$\begin{aligned} \bar{U}_{(n,m),j} &= \beta_{n,j} + \sum_{x_j \in \bar{\omega}_{n,m}^+} \alpha_{n,i,j} q_{(n,m),j} + \\ &+ \sum_{x_j \in \bar{\omega}_{n,n^*}^+} \alpha_{n,i,j} q_{(n,n^*),j} + \sum_{x_j \in \bar{\omega}_{n,n^{**}}^+} \alpha_{n,i,j} q_{(n,n^{**}),j}. \end{aligned} \quad (10)$$

Используя условия (3), (4) и формулы (9), (10), получим уравнение, связывающее неизвестные, оказывающие влияние на потенциал в каждой точке x_i на поверхности $S_{m,n}^+$:

$$\begin{aligned} &\sum_{x_j \in \bar{\omega}_{m,n}^+} (\alpha_{m,i,j} + \alpha_{n,i,j}) q_{(m,n),j} - \sum_{x_j \in \bar{\omega}_{m,n^*}^+} \alpha_{m,i,j} q_{(m,m^*),j} + \\ &+ \sum_{x_j \in \bar{\omega}_{m,n^{**}}^+} \alpha_{m,i,j} q_{(m,m^{**}),j} - \sum_{x_j \in \bar{\omega}_{n,n^*}^+} \alpha_{n,i,j} q_{(n,n^*),j} + \sum_{x_j \in \bar{\omega}_{n,n^{**}}^+} \alpha_{n,i,j} q_{(n,n^{**}),j} = \beta_{n,i} - \beta_{m,i}. \end{aligned} \quad (11)$$

Условие (4) позволило вдвое уменьшить в уравнении (11) число неизвестных: $q_{(r,l),k}$ при $r > l$ заменено на $-q_{(l,r),k}$. Уравнение (11) можно записать в общем виде:

$$A_{m,n} Q_{m,n} = B_{m,n}. \quad (12)$$



Преобразуем совокупность уравнений (12) для всех поверхностей разделения в систему алгебраических уравнений стандартного вида:

$$A^*Q_N = B_N, \quad (13)$$

где A^* – квадратная матрица порядка N ; Q_N и B_N – матрицы-столбцы соответственно неизвестных и свободных членов; N – общее число неизвестных. Решаем систему (13).

5. Подставляя вычисленные значения q в (9), находим потенциалы на дискретном множестве точек взаимодействия всех элементов разделения объекта.

6. Воспользовавшись программой p , параллельно решаем задачу Дирихле для каждого элемента e_m ($m = 1, 2, \dots, M$).

Вычислительный процесс решения поставленной задачи можно построить по схеме, указанной на рис. 3, где K^* – порядковый номер последовательно выполняемых блоков программы, N_K^* – число параллельных вычислительных процессов в K -м блоке.

В 1-м блоке программами p параллельно выполняется $(1+2N)M$ операций вида (5), (7) 1-го и 2-го этапов решения задачи. При этом используя (1), можно определить время T_1 , затрачиваемое на вычислительные операции блока:

$$T_1 = f(n^*), \quad n^* = \max_{m \in E} n_m, \quad \bar{M} = 1, 2, \dots, M,$$

где n_m – число неизвестных при решении краевой задачи для элемента e_m .

Во 2-м блоке параллельно выполняется $2M$ операций аппроксимации вида (6), (8). Время выполнения блока:

$$T_2 = f_1(N^*), \quad N^* = \max_{m \in E} N_m$$

где N_m – количество точек контакта e_m со всеми смежными элементами

K^*	1		2		3	4	5
N_K^*	$(1+2N)M$		$2M$		M^*	M^{**}	M
Процессы	$\bar{U}_{1,\varphi}^+(x)$	\rightarrow	$\beta_{1,2}$	\rightarrow	$A_{1,2}Q_{1,2}=B_{1,2} \rightarrow$ \dots $A_{m,n}Q_{m,n}=B_{m,n} \rightarrow$	$A^*Q_N=B_N \rightarrow$	$U_{1(x)}$ \dots $U_{M(x)}$
	$\bar{U}_{M,\varphi}^+(x)$	\rightarrow	$\beta_{M,j}$	\rightarrow			
	$\bar{U}_{1,1}(x)$	\rightarrow	$\alpha_{1,i,j}$	\rightarrow			
	\dots						
	$\bar{U}_{1,N_1}(x)$	\rightarrow	$\alpha_{M,i,j}$	\rightarrow			
	$\bar{U}_{M,1}(x)$						
\dots	\rightarrow	$\alpha_{M,i,j}$	\rightarrow				
$\bar{U}_{M,N_M}(x)$							

Рис. 3. Последовательность решения задачи

3-й блок (3-й этап решения) в параллельном режиме формирует системы уравнений (12), M^* – число поверхностей разделения элементов. При этом:

$$T_3 = f_2(N^{**}), \quad N^{**} = \max_{\forall S_{m,n}} N_{m,n},$$

где $N_{m,n}$ – число точек контакта элементов e_m и e_n .

4-й блок (4-й этап) формирует и решает систему (13) из N линейных алгебраических уравнений. Примем $T_4 = f_3(N)$, где f_3 и M^{**} определяются используемой программой решения уравнений.

5-й блок (5-й и 6-й этапы) параллельно выполняет M операций решения задачи Дирихле для элементов e_1, \dots, e_M . При этом $T_5 = f(n^*)$.

Введем характеристику ускорения:

$$v = \frac{T_0}{T^*}, T_0 = f(n), T^* = \sum_{i=1}^5 T_i,$$

показывающую во сколько раз возрастает (при $v > 1$) производительность вычислений при решении задачи предлагаемым методом.

При разделении Ω не исключен вариант, когда e_1, \dots, e_M будут иметь одинаковые количества неизвестных: $n_1 = n_2 = \dots = n_M = n/M$. Кроме того, нельзя исключить и такой случай, когда общее число точек связи элементов будет настолько малым, что $T_2 + T_3 + T_4 \ll T_1 + T_5$ и поэтому $T^* \cong T_1 + T_5 = 2f(n/M)$. Примем $f(\chi) = c\chi^\gamma$, где $c, \gamma > 0$ – константы. При этом будем иметь пиковое значение v :

$$v_p = \frac{n^\gamma}{2(n/M)^\gamma} = \frac{1}{2} M^\gamma. \quad (14)$$

Заметим, что при использовании данных расчета программой «Лира» на одном ПК (3,2 ГГц, 512 Мб) строительных объектов с 870 000, 1 017 192 и 2 034 372 неизвестных [2] была выполнена успешная аппроксимация функции (1) при $\gamma = 3,8393$. При решении той же задачи с 2 034 372 неизвестными на двух ПК с разделением объекта на два элемента по стержневым связям было получено ускорение $v = 5,8$. Заметим, что при $\gamma = 3,8393$ и $M = 2$ из (14) мы получим пиковое значение ускорения $v_p = 7$. При разделении объекта на 10 частей пиковое ускорение в соответствии с (14) составит $v_p = 1000$ раз.

В заключение следует заметить, что ускорение вычислительного процесса является не единственным достоинством предложенного метода. Действительно, прежде всего, метод предусматривает преемственность прикладных программных комплексов, т. е. эффективное использование известных программных продуктов. При этом разделение объекта на проектные единицы предоставляет возможность распараллелить и весь процесс разработки проекта. В частности, ручную подготовку данных для расчета объекта, составляющую около 80 % общих затрат на расчет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воеводин, В. В. Параллельные вычисления / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. – СПб. : БХВ. Петербург, 2004. – 608 с.
2. Suprun, A. N. Distributed computing for construction project design by division into project design units / A. N. Suprun, D. I. Kislitsyn // Computing in Civil and Building Engineering : proceedings of the International Conference, 30 June – 2 July. – Nottingham, 2010. – P. 325–326.
3. Suprun, A. N. The multilevel parallelization of structural design calculation in distributed computing environment / A. N. Suprun, D. I. Kislitsyn // Computing in Civil and Building Engineering : 14th International Conference (14th ICCCB), 27 – 29 June. – Moscow, 2012. – P. 382–383.

© А. Н. Супрун, 2013

Получено: 26.06.2013 г.



УДК 624.074.43:624.042.62+004.9:721.01

А. Я. ЛАХОВ, канд. техн. наук, доц. кафедры информационных систем и технологий

**ПРИБЛИЖЕННЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
МАКСИМАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ
В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ОДНОКОНТУРНЫХ КУПОЛАХ СИСТЕМЫ «П»
ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ СОБСТВЕННОГО ВЕСА**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-47-71;

эл. почта: alakhov99@nngasu.ru

Ключевые слова: аналитическое исследование, численное моделирование, напряженно-деформированное состояние (НДС).

Key words: analytical research, numerical modeling, stress-strain state.

Основываясь на результатах численных решений в среде PATRAN/NASTRAN задачи определения НДС геодезических одноконтурных куполов (оболочек) системы «П» (по классификации профессора Г. Н. Павлова), строятся эмпирические формулы для вычисления глобального максимума интенсивности напряжений по Мизесу от воздействия собственного веса.

The article presents a study of the stress-strain state of a construction with a geodetic dome (shell) of system "P" (classification of prof. G. N. Pavlov). The purpose of the paper is to present the result of numerical modeling in PATRAN/NASTRAN system in the form of approximate formulas. The approximate formulas are presented for calculation of global maximum of Mises stress intensity.

Одной из основных тенденций современного развития ориентированных на строительную отрасль программных средств является расширение их функциональных возможностей. В строительных проектных организациях широко используются программные комплексы *ArchiCAD*, *AutoCAD*, *ALPLAN*, *Компас*, получившие эффективные программные расширения. Одной из таких программных разработок является построенная на платформе *ArchiCAD* автоматизированная система проектирования геодезических куполов [1,2].

К геодезическим куполам принято относить оболочки, строящиеся на основе системы геодезических линий, разбивающих поверхность сферы на многогранники различными способами [3,4]. В качестве основы для построения таких многогранников обычно используют додекаэдр (12 пятиугольных граней) и икосаэдр (20 треугольных граней). Дальнейшее развитие методы разбивки геодезических куполов получили в работах Г. Н. Павлова [1].

Расчет на прочность геодезических куполов и оболочек можно вести различными методами, к которым относят следующие:

1) приближенный расчет, основанный на применении аналитического решения для гладкой сферической оболочки. Однако этот подход является грубым приближением, так как геодезические оболочки имеют переломы поверхности [5];

2) численный расчет на универсальных программах прочностного расчета, например *PATRAN/NASTRAN*. Этот подход дает численный результат, требующий громоздких вычислений, связанных с трудоемким процессом разбивки оболочки на элементы и больших ресурсов вычислительной техники [6–8];

3) численный расчет на специализированных компьютерных программах, ориентированных на определение напряженно-деформированного состояния геодезических оболочек, например *CADRE PRO* фирмы «*CADRE Analytic*» [9–10]. Однако данная программа обеспечивает разбивку только одного класса геодезических одноконтурных куполов (система «И» по классификации Г. Н. Павлова).

В настоящей работе рассматривается новый подход к данной проблеме, предусматривающий построение простых эмпирических формул, которые могут быть использованы для получения оценки максимальных напряжений в геодезической оболочке от воздействия собственного веса.

Для построения эмпирических формул первоначально рассмотрим аналитическое решение.

Используя известные [5] формулы для гладкой оболочки от собственного веса, можно вычислить:

$$\text{– меридиональное усилие } N_1 = \frac{Pr}{1+z}; \quad (1)$$

$$\text{– кольцевое усилие } N_2 = -Pr \left(z - \frac{1}{1+z} \right), \quad (2)$$

где $P = \rho \delta g$ – нагрузка от собственного веса (н/м^2); ρ – плотность (кг/м^3); g – ускорение свободного падения $9,81$ (м/с^2), r – радиус сферы (м), δ – толщина оболочки (м), $z = \cos \varphi$; φ – центральный угол, соответствующий точке на сфере, отсчитываемый от вертикали.

Для гладкой оболочки, находящейся под воздействием собственного веса, можно, используя (1) и (2), вычислить эквивалентное напряжение по Мизесу:

$$\sigma_{\text{эКВ}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \left[(\sigma_x - \sigma_y)^2 + \sigma_y^2 + \sigma_x^2 \right]^{\frac{1}{2}} = \lambda \frac{\sqrt{z^2(1+z)^2 - 3z(1+z) + 3}}{1+z}, \quad (3)$$

где $\lambda = \frac{Pr}{\delta}$.

Используя (3), можно определить максимальное эквивалентное напряжение для полусферического купола при $\lambda = \text{const}$ на нижней кромке основания:

$$\sigma_{\text{эКВ}}^0 = 1,732 \rho g r. \quad (4)$$

Численные расчеты оболочки при четырех различных значениях λ на программном комплексе *PATRAN/NASTRAN* имели погрешность относительно точного результата (4) не более 0,38 %.

Используя результат (4), можно построить приближенную оценку $\sigma_{\text{эКВ}}^{\text{max}}$ на нижней кромке опирания геодезической оболочки с помощью эмпирической формулы:

$$\sigma_{\text{max}} = 1,732 m p g r e^{aS} (1 - \alpha \delta), \quad (5)$$

где m , a , α – эмпирические коэффициенты, S – максимальная величина площади пластины из всех составляющих оболочку элементов.

Параметры m , a и α найдем путем минимизации суммы квадратичных отклонений $\sigma_{\text{эКВ}}^{\text{max}}$ от результатов численных расчетов $\sigma_{\text{эКВ}}^{\text{числ}}$, вычисленных на программном комплексе *PATRAN/NASTRAN*:

$$\text{Sum} = \sum_1^n \left(\sigma_{\text{эКВ}}^{\text{max}} - \sigma_{\text{эКВ}}^{\text{числ}} \right)^2 \rightarrow \min. \quad (6)$$



Найдем параметры m , a и α для оболочек системы «П». Специальная геодезическая разбивка одноконтурных геодезических куполов системы «П» позволяет получать минимальное число типов сборных плоских элементов оболочки, что существенно упрощает технологию изготовления и возведения конструкции.

На программном комплексе *PATRAN/NASTRAN* были выполнены 49 расчетов геодезических куполов системы «П» радиусами 5, 10, 20 и 40 м под воздействием собственного веса (см. таблицу). При этом обнаружилось, что существует два локальных максимума: в нижней и в верхней части купола. Жирной рамкой выделены решения с глобальным максимумом в нижней части купола $\sigma_{\text{экв низ}}^i > \sigma_{\text{экв верх}}^i$ (назовем такие результаты решением класса 1 НДС). Остальные решения, характеризующиеся наличием глобального максимума в верхней части купола, отнесем к классу 2 (см. рис. 1 цв. вклейки). НДС геодезических куполов с мелкой разбивкой приближается к НДС гладких куполов, то есть концентратор размещается снизу, а величина концентратора определяется общей геометрической формой купола. Для определения максимального эквивалентного напряжения для куполов с решениями класса 1 будем использовать формулу (5). Для решений класса 2 НДС пластин определяется локальными условиями, концентратор напряжений размещается в верхней части купола, что можно объяснить, опираясь на формулы вычисления напряжений в горизонтально и наклонно расположенных пластинах [11,12].

Численные результаты вычисления локальных максимумов эквивалентных напряжений геодезических оболочек в *Patran/Nastran*

Вариант разбивки	$r = 5$	$r = 10$	$r = 20$	$r = 40$
1	$\sigma_{\text{экв}}^i = 1,8$ верх $S = 1,624$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 1,42$ низ	$S = 7,257$	$\sigma_{\text{экв}}^i = 27,1$ верх $S = 29,029$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 11,3$ низ	$S = 116,119$
3	$\sigma_{\text{экв}}^i = 1,4$ верх $S = 1,25$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 0,519$ низ	$S = 4,958$	$S = 19,432$	$S = 77,732$
4	$\sigma_{\text{экв}}^i = 0,714$ верх $S = 0,717$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 0,430$ низ	$\sigma_{\text{экв}}^i = 2,97$ верх $S = 2,798$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 1,02$ низ	$\sigma_{\text{экв}}^i = 12,0$ верх $S = 11,192$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 3,19$ низ	$\sigma_{\text{экв}}^i = 45,7$ верх $S = 44,748$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 10,3$ низ
6	$\sigma_{\text{экв}}^i = 0,344$ верх $S = 0,311$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 0,401$ низ	$S = 1,222$	$\sigma_{\text{экв}}^i = 5,26$ верх $S = 5,066$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 1,09$ низ	$\sigma_{\text{экв}}^i = 20,30$ верх $S = 20,221$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 5,06$ низ
8	$\sigma_{\text{экв}}^i = 0,224$ верх $S = 0,173$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 0,367$ низ	$\sigma_{\text{экв}}^i = 0,890$ верх $S = 0,714$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 0,892$ низ	$\sigma_{\text{экв}}^i = 3,10$ верх $S = 2,77$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 2,12$ низ	$S = 11,230$
10	$\sigma_{\text{экв}}^i = 0,165$ верх $S = 0,113$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 0,35$ низ	$\sigma_{\text{экв}}^i = 0,568$ верх $S = 0,459$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 0,815$ низ	$\sigma_{\text{экв}}^i = 1,89$ верх $S = 1,814$ $\sigma_{\text{экв}}^i = 1,70$ низ	$S = 7,256$

**К СТАТЬЕ А. Я. ЛАХОВА «ПРИБЛИЖЕННЫЙ СПОСОБ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАКСИМАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ
В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ОДНОКОНТУРНЫХ КУПОЛАХ СИСТЕМЫ «П»
ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ СОБСТВЕННОГО ВЕСА»**

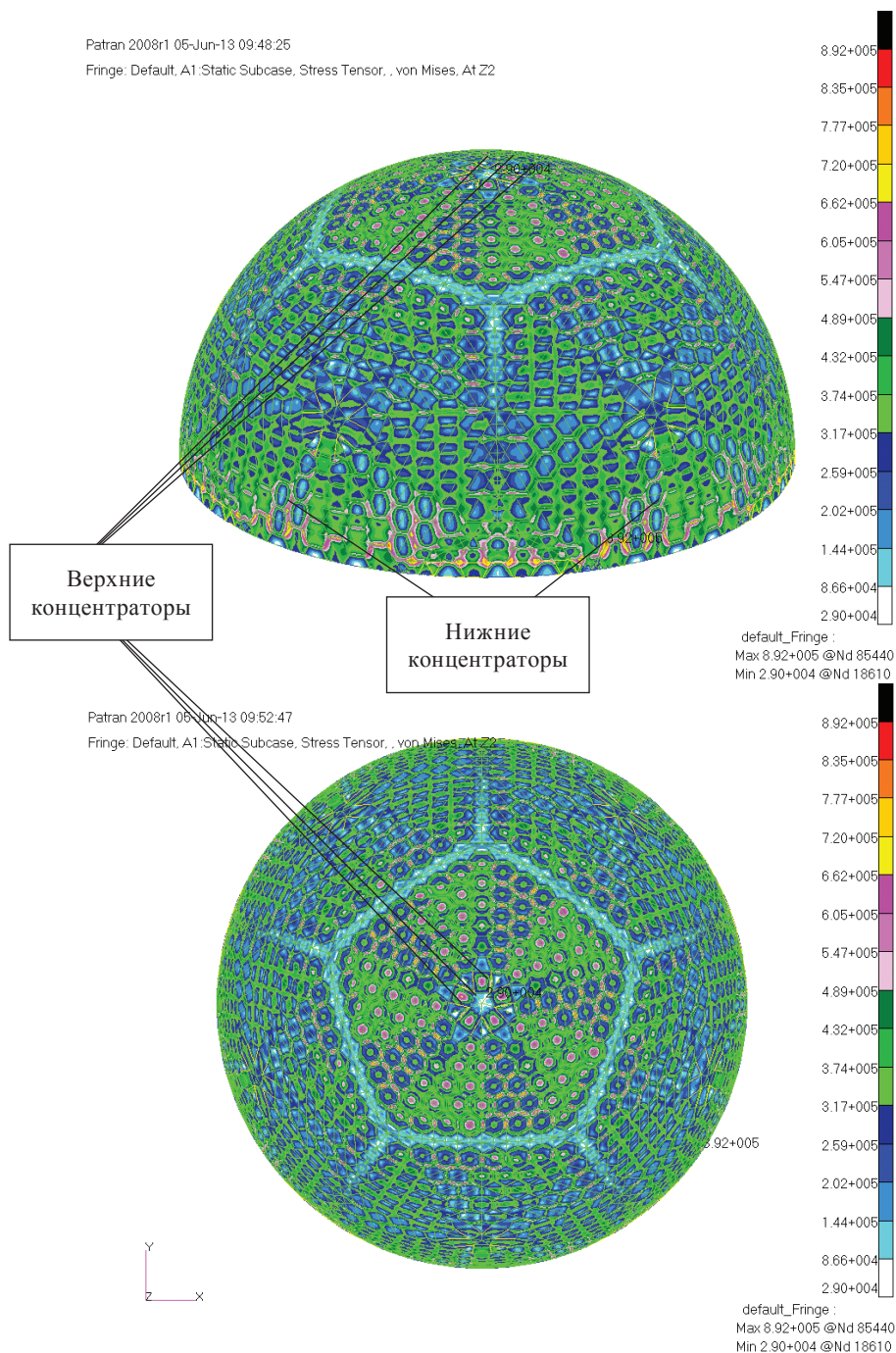


Рис. 1. Локальные концентраторы напряжений Мизеса

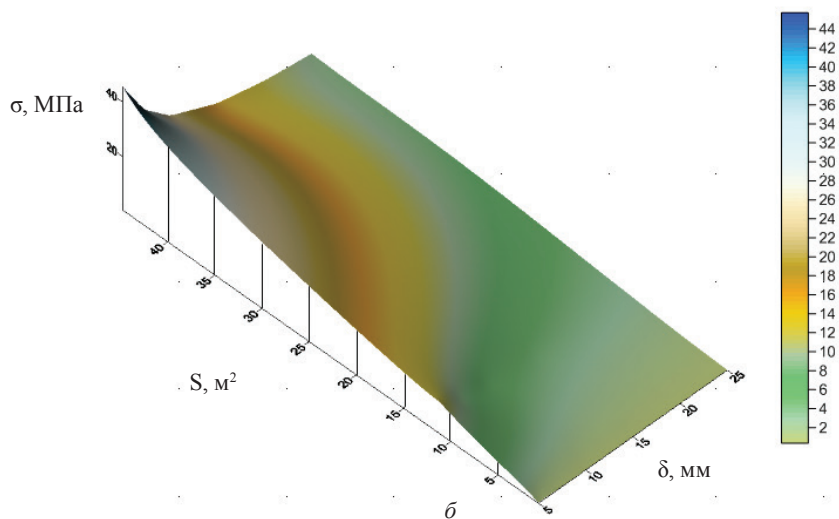
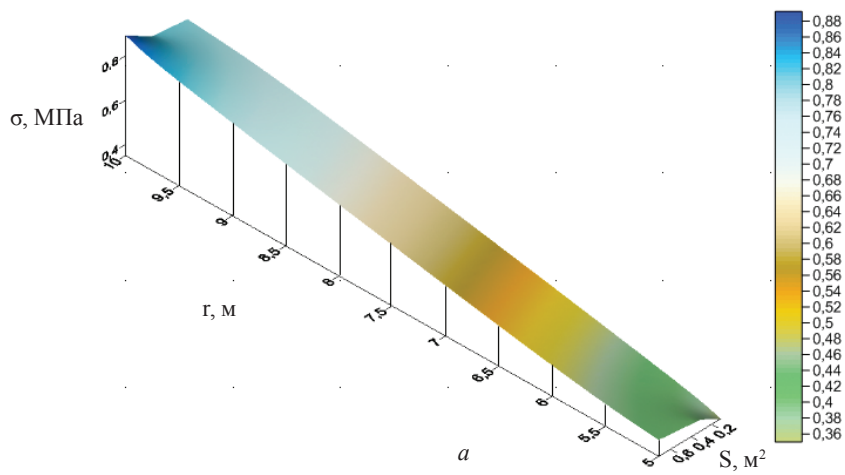


Рис. 2. Поверхности формул σ_{\max} : а – нижние концентраторы; б – верхние концентраторы

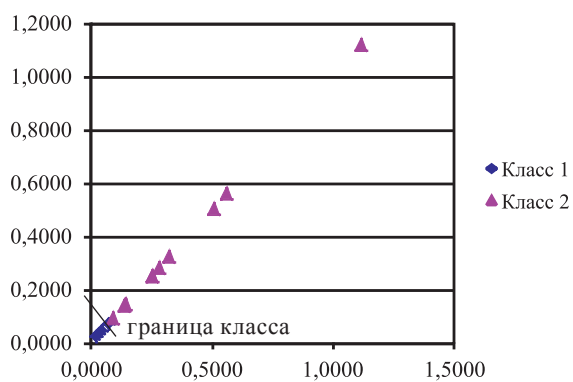


Рис. 3. Определение решающего правила

Следовательно, для куполов класса 2 становится приемлемым другой вид формулы, а именно:

$$\sigma_{\max} = h + \frac{b\rho S}{c+d\delta}, \quad (7)$$

где b, c, d, h – эмпирические коэффициенты.

Для нахождения b, c, d, h воспользуемся также минимизацией суммы квадратов отклонений (6).

С использованием программы нелинейной оптимизации методом Хука-Дживса получены искомые эмпирические коэффициенты для формулы (5): $m = 1,52665$; $a = 0,41039$; $\alpha = 9,22233$; $\text{Sum} = 0,008$; $\text{Disp} = 0,00044$; $\text{St} = 0,021$ (см. рис. 2а цв. вклейки).

Результаты для формулы (7): $h = 0,14291$; $b = 2,21689$; $c = -0,00006$, $d = 1,18635$; $\text{Sum} = 11,1$; $\text{Disp} = 0,411$; $\text{St} = 0,641$ (см. рис. 2б цв. вклейки), где Sum – сумма квадратов отклонений, Disp – дисперсия, St – стандартное отклонение.

Полученные данные свидетельствуют о достаточно хорошем совпадении численных результатов и результатов по эмпирическим формулам, что является весомым аргументом в пользу обоснованности примененных формул.

Принадлежность к классу можно определить, не выполняя решения в комплексе *PATRAN/NASTRAN* с помощью дискриминационного анализа [13]. Объекты в таблице расклассифицированы, то есть в ней есть номинальный признак (верх – низ), который указывает, к какому классу относится геодезический одноконтурный купол. Существует закономерная связь между значениями признаков (r, S) и признаком класса, то есть между свойством объекта и его принадлежностью к 1-му или 2-му классу. Сформулируем такую связь в виде решающего правила. В данном случае предлагается описать границу, которая отделяет область одного класса от области другого, формулой:

$$D = \frac{S}{r}. \quad (8)$$

Обработав имеющиеся данные (см. рис. 3 цв. вклейки) получим $D = 0,08$, для обучающей выборки ($D < 0,08 \Rightarrow$ Класс 1, $D > 0,08 \Rightarrow$ Класс 2). Распознавание будет заключаться в определении, где находится контрольный геодезический купол по отношению к границе $D = 0,08$.

Результаты работы:

1. Выполнены расчеты МКЭ одноконтурных геодезических куполов в комплексе *Patran/Nastran*.
2. Выявлены два различных класса НДС в одноконтурных геодезических куполах.
3. Разработано методическое и программное обеспечение определения параметров эмпирических формул, построены формулы для определения максимальных эквивалентных напряжений в одноконтурных геодезических куполах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлов, Г. Н. Автоматизация архитектурного проектирования геодезических куполов и оболочек : монография / Г. Н. Павлов, А. Н. Супрун ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2006. – 162 с.
2. Автоматизация архитектурного проектирования и прочностного расчета геодезических оболочек. / А. Н. Супрун, Г. Н. Павлов, А. Я. Лахов, А. К. Ткаченко. // Приволжский научный журнал. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2008. – № 23 (7). – С. 15–19.



3. Туполев, М. С. Новые архитектурные типы сводов и куполов для массового строительства : дис. ... д-ра архитектуры / М. С. Туполев. – М., 1951.
4. Fuller, R. B. Geodesic dome / R. B. Fuller // Perspecta. – 1952. – № 1. – Р. 30–33.
5. Виноградов, Г. Г. Расчет строительных пространственных конструкций. – М. : Стройиздат. Ленингр. отд-е, 1990. – 264 с. : ил.
6. Супрун, А. Н. Автоматизация архитектурного проектирования и прочностного расчета геодезических оболочек / А. Н. Супрун, Г. Н. Павлов, А. Я. Лахов, А. К. Ткаченко // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2008 – № 3 (7). – С. 15–19.
7. Лахов, А. Я Трансляция геометрических моделей одноконтурных геодезических оболочек / А. Я. Лахов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – № 3. – С. 89–93.
8. Автоматизированное проектирование и расчет на прочность одноконтурных геодезических оболочек из плоских элементов / А. Н. Супрун, Л. М. Дыскин, А. Ю. Платов, А. Я. Лахов // Вестник МГСУ. – 2012. – № 8. – С. 226–234.
9. Ohmori, H. Shape optimization of shell and spatial structure for specified stress distribution / H. Ohmori, H. K. Yamamoto // Memories of the school of engineering / Nagoya University. – 1998. – Vol. 50, № 1. – Р. 1–32.
10. Kubik, M. Structural Analysis of Geodesic Domes / M. Kubik // School of Engineering. Final Year Project / Durham University. – 2009. – № 29 (April).
11. Справочник по теории упругости : (для инженеров строителей) / под ред. П. М. Варвака, А. Ф. Рябова. – Киев : Будивельник, 1971. – 418 с.
12. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Расчетно-теоретический / под ред. А. А. Уманского. – М. : Гос. изд. лит. по стр-ву, архитектуре и строительным материалам, 1960. –1040 с.
13. Пакет прикладных программ ОТЕКС (для анализа данных) / Н. Г. Загоруйко, В. Н. Елкина, С. В. Емельянов, Г. С. Лбов. – М. : Финансы и статистика, 1986. –160 с. : ил.

© А. Я. Лахов, 2013

Получено: 05.07.2013 г.



УДК 534.1

Н. И. АРХИПОВА^{1,2}, аспирант, асс. кафедры теоретической механики;
В. И. ЕРОФЕЕВ^{1,3}, д-р физ.-мат. наук, проф. кафедры теории упругости и пластичности, зам. директора по научной работе; **В. В. КАЖАЕВ^{1,3}**, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры математики, зав. лабораторией; **Н. П. СЕМЕРИКОВА^{1,3}**, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры математики, ст. науч. сотр.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛН В СОСТАВНОМ ВЯЗКО-УПРУГОМ СТЕРЖНЕ

¹ Институт проблем машиностроения РАН

Россия, 603024, г. Н. Новгород, ул. Белинского, д. 85. Тел./факс: (831) 432-05-76; эл. почта: erf04@sinn.ru; united-friends@bk.ru

² ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-98-64; эл. почта: tm-nngasu@yandex.ru

³ ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, д. 23. Тел./факс.: (831) 465-76-01

Ключевые слова: слоистая конструкция, стержень, уточненная модель.

Key words: layered structure, rod, precise model.

В статье показано, что уточненные (неклассические) стержневые модели могут быть применены для описания динамических процессов в слоистых вязко-упругих элементах конструкций. Рассуждения проводятся на примере двухслойного стержня, совершающего продольные колебания.

The article shows that rod models can be used to describe dynamic processes in visco-elastic layered structural elements. An example of a two-stratum rod with longitudinal oscillation is given.

Наряду с инженерными (классическими) моделями, в динамике стержней существуют так называемые уточненные или неклассические модели [1]. Эти модели учитывают дополнительные факторы, влияющие на динамический процесс, или свободны от некоторых гипотез, принятых в инженерных теориях и ограничивающих область их применимости.

Классическую теорию Д. Бернулли, принятую при описании продольных колебаний стержня, обобщают модели Релея-Лява (учет кинетической энергии поперечных движений частиц стержня), Бишоп (учет еще и потенциальной энергии сдвиговых деформаций), Миндлина-Германа (свобода от гипотезы об одноосности деформированного состояния стержня) [2,3].

Уточненные модели применяют, как правило, при описании высокочастотных волновых процессов, когда длина волны становится сравнимой с диаметром поперечного сечения стержня и инженерные модели принципиально неприменимы. Однако в упомянутом частотном диапазоне следует учитывать многомодовость волнового процесса и предпочтение чаще всего отдается не уточненным стержневым моделям, а моделям твердотельных многомодовых волноводов – упругий слой (задача Лэмба) и толстостенный цилиндр (задача Похгаммера-Кри)[4, 5].

В работе рассматривается составной стержень, представляющий собой совокупность двух стержней (слоев), находящихся в контакте друг с другом.



Движение стержней, согласно [6], описывается системой уравнений:

$$\begin{cases} E_1 S_1 \frac{\partial^2 u_1}{\partial x^2} = \rho_1 S_1 \frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} + R(u_1 - u_2) + R_1 \left(\frac{\partial u_1}{\partial t} - \frac{\partial u_2}{\partial t} \right), \\ E_2 S_2 \frac{\partial^2 u_2}{\partial x^2} = \rho_2 S_2 \frac{\partial^2 u_2}{\partial t^2} + R(u_2 - u_1) + R_1 \left(\frac{\partial u_2}{\partial t} - \frac{\partial u_1}{\partial t} \right), \end{cases} \quad (1)$$

где u_i – продольные перемещения частиц срединных линий стержней, E_i , S_i , ρ_i ($i = 1, 2$) – их параметры (модули Юнга, площади поперечных сечений и плотности).

Предполагается, что в контакте действует как упругая сила, пропорциональная относительно перемещению, так и сила трения, пропорциональная относительной скорости перемещения частиц срединных линий стержней; R , R_1 – коэффициенты упругого и вязкого взаимодействия стержней.

Система (1) может быть сведена к одному уравнению относительно перемещения одного из стержней, например u_1 . Складывая оба уравнения системы (1), получаем связь в виде: $\rho_1 S_1 \frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} - E_1 S_1 \frac{\partial^2 u_1}{\partial x^2} = E_2 S_2 \frac{\partial^2 u_2}{\partial x^2} - \rho_2 S_2 \frac{\partial^2 u_2}{\partial t^2}$. Выразим также из первого уравнения $Ru_2 + R_1 \frac{\partial u_2}{\partial t} = \rho_1 S_1 \frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} - E_1 S_1 \frac{\partial^2 u_1}{\partial x^2} + Ru_1 + R_1 \frac{\partial u_1}{\partial t}$ и полученные соотношения подставим во второе уравнение системы. В результате получается уравнение относительно $u = u_1(x, t)$:

$$\begin{aligned} & \left(1 + \frac{\rho_1 S_1}{\rho_2 S_2}\right) \left(\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}\right) - (C_2^2 + C_1^2) \frac{\rho_1 S_1}{\rho_2 S_2} \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right) + \frac{\rho_1 S_1}{R} \left(\frac{\partial^4 u}{\partial t^4} - (C_2^2 + C_1^2) \frac{\partial^4 u}{\partial t^2 \partial x^2} + \right. \\ & \left. + C_2^2 C_1^2 \frac{\partial^4 u}{\partial x^4}\right) + \frac{R_1}{R} \left(\left(1 + \frac{\rho_1 S_1}{\rho_2 S_2}\right) \left(\frac{\partial^3 u}{\partial t^3}\right) - (C_2^2 + C_1^2) \frac{\rho_1 S_1}{\rho_2 S_2} \left(\frac{\partial^3 u}{\partial t \partial x^2}\right) \right) = 0, \end{aligned} \quad (2)$$

где $\frac{R_1}{R}$ – коэффициент диссипации, $u = u_1(x, t)$, $C_1 = \sqrt{\frac{E_1}{\rho_1}}$, $C_2 = \sqrt{\frac{E_2}{\rho_2}}$ – скорости продольных волн в стержнях.

Заметим, что продольные колебания составного стержня можно описать уравнением Миндлина-Германа продольных колебаний некоторого гипотетического стержня:

$$\begin{aligned} & 4 \left(\frac{\lambda + \mu}{\lambda} \right) \left(\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \right) - 4 \left(C_l^2 \frac{\lambda + \mu}{\lambda} - \frac{\kappa_2^2 \lambda}{\rho} \right) \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \right) + \frac{H^2 \rho}{2 \kappa_2^2 \lambda} \left(\frac{\partial^4 u}{\partial t^4} - (C_l^2 + \kappa_1^2 C_\tau^2) \frac{\partial^4 u}{\partial t^2 \partial x^2} + \right. \\ & \left. + C_l^2 \kappa_1^2 C_\tau^2 \frac{\partial^4 u}{\partial x^4} \right) + \chi \left(4 \left(\frac{\lambda + \mu}{\lambda} \right) \left(\frac{\partial^3 u}{\partial t^3} \right) - 4 \left(C_l^2 \frac{\lambda + \mu}{\lambda} - \frac{\kappa_2^2 \lambda}{\rho} \right) \left(\frac{\partial^3 u}{\partial t \partial x^2} \right) \right) = 0, \end{aligned} \quad (3)$$

где $u(x, t)$ – продольные перемещения частиц стержня, H – толщина стержня, ρ – плотность материала, $C_l = \sqrt{\frac{\lambda + \mu}{\rho}}$, $C_\tau = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$ – скорости продольных и сдвиговых волн, λ , μ – константы Ламэ, κ_1 , κ_2 – корректирующие коэффициенты, позволяющие увеличить частотный диапазон применимости модели.

Параметры гипотетического стержня выражаются через параметры исходных стержней следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} 4\left(\frac{\lambda + \mu}{\lambda}\right) = 1 + \frac{\rho_1 S_1}{\rho_2 S_2}; \quad 4\left(C_l^2 \frac{\lambda + \mu}{\lambda} - \frac{\kappa_2^2 \lambda}{\rho}\right) = C_2^2 + C_1^2 \frac{\rho_1 S_1}{\rho_2 S_2}; \\ \frac{H^2 \rho}{2\kappa_2^2 \lambda} = \frac{\rho_1 S_1}{R}; \quad \frac{H^2 \rho}{2\kappa_2^2 \lambda} (C_l^2 + \kappa_1^2 C_\tau^2) = \frac{\rho_1 S_1}{R} (C_2^2 + C_1^2); \\ \frac{H^2 \rho}{2\kappa_2^2 \lambda} C_l^2 \kappa_1^2 C_\tau^2 = \frac{\rho_1 S_1}{R} C_2^2 C_1^2; \quad \chi = \frac{R_1}{R}; \\ \chi^4 \left(\frac{\lambda + \mu}{\lambda}\right) = \frac{R_1}{R} \left(1 + \frac{\rho_1 S_1}{\rho_2 S_2}\right); \quad \chi^4 \left(C_l^2 \frac{\lambda + \mu}{\lambda} - \frac{\kappa_2^2 \lambda}{\rho}\right) = \frac{R_1}{R} \left(C_2^2 + C_1^2 \frac{\rho_1 S_1}{\rho_2 S_2}\right). \end{array} \right. \quad (4)$$

Сведение к модели Миндлина-Германа возможно, если параметры составного стержня удовлетворяют условию $\rho_1 S_1 > 3\rho_2 S_2$, или (что тоже самое) $\frac{h_1}{h_2} > 3 \frac{\rho_1}{\rho_2}$,

где $h_{1,2}$ – толщины стержней. Для совместности системы (4) необходимо также предположить равенство скоростей $C_l = C_1$, $\kappa_1 C_\tau = C_2$ (или наоборот). В этом случае

толщина эквивалентного стержня выражается соотношением $H = \left(\frac{(C_1^2 - C_2^2)R}{2\rho_1 S_1}\right)^{\frac{1}{2}}$,

которая будет увеличиваться с ростом силы упругого взаимодействия стержней по закону \sqrt{R} и уменьшаться как $\frac{1}{\sqrt{\rho_1 S_1}}$ с ростом погонной плотности первого

стержня. Корректирующие коэффициенты в модели Миндлина-Германа связаны с параметрами исходных стержней зависимостями $\kappa_1^2 = 2 \frac{C_2^2 \rho_1 S_1 - \rho_2 S_2}{C_1^2 \rho_1 S_1 - 3\rho_2 S_2}$,

$\kappa_2^2 = \frac{C_1^2 - C_2^2}{8C_1^2} \frac{\rho_1 S_1 - \rho_2 S_2}{\rho_2 S_2}$, что позволяет получить выражение для скорости волн сдвига в виде: $C_\tau = C_1 \sqrt{2 \frac{\rho_1 S_1 - 3\rho_2 S_2}{\rho_1 S_1 - \rho_2 S_2}}$.

Для анализа дисперсионных и диссипативных свойств волн перейдем в уравнении (2) к безразмерным переменным $t' = \frac{C_2^2 \rho_2 S_2 + C_1^2 \rho_1 S_1}{\rho_2 S_2 + \rho_1 S_1} \frac{t}{r}$, $x' = \frac{x}{r}$, $u' = \frac{u}{u_0}$,

где u_0 – характерная амплитуда волны, $r = \sqrt{\frac{C_1^2 + C_2^2}{(\rho_2 S_2 + \rho_1 S_1)}} \frac{\rho_1 S_1 \rho_2 S_2}{R}$ – некоторый

пространственный масштаб, $\varphi = \frac{C_1^2 + C_2^2 (\rho_1 S_1)^2}{(\rho_2 S_2 + \rho_1 S_1)(C_1^2 + C_2^2)}$. В результате уравнение (4)

принимает вид (штрихи над безразмерными переменными опущены):

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^4 u}{\partial t^2 \partial x^2} + d \frac{\partial^4 u}{\partial x^4} + \varphi \frac{\partial^4 u}{\partial t^4} + \delta \left(\frac{\partial^3 u}{\partial t^3} - \frac{\partial^3 u}{\partial t \partial x^2} \right) = 0. \quad (5)$$

В (5) входят два безразмерных параметра, один из них $d = \frac{(\rho_2 S_2 + \rho_1 S_1) C_1^2 C_2^2}{(C_2^2 \rho_2 S_2 + C_1^2 \rho_1 S_1)^2 (C_2^2 + C_1^2)}$ определяет дисперсию, а $\delta = \sqrt{\frac{C_2^2 \rho_2 S_2 + C_1^2 \rho_1 S_1}{(C_2^2 + C_1^2) \rho_2 S_2 \rho_1 S_1 R}}$ – диссипацию.



Для дисперсионного параметра легко получить оценку, если воспользоваться неравенством Коши между средним арифметическим и средним геометрическим $(a + b > 2\sqrt{ab}, (a, b > 0, a \neq b))$. Очевидно, что параметр дисперсии $d < \frac{1}{2}$, а наличие диссипации приводит к тому, что частота и волновое число линейной волны связаны комплексным дисперсионным соотношением:

$$\omega^2 - k^2 + \omega^2 k^2 - dk^4 - \varphi\omega^4 + i\delta\omega^3 - i\delta\omega k^2 = 0. \quad (6)$$

Уравнение (6) является биквадратным относительно волнового числа k , решая которое, получим зависимость в виде:

$$k_{1,2} = \frac{1}{\sqrt{2d}} \left(\omega^2 - 1 - i\delta\omega \pm \sqrt{(\omega^2 - 1 - i\delta\omega)^2 - 4\varphi d\omega^4 + 4i\delta d\omega^3 + 4d\omega^2} \right)^{\frac{1}{2}}. \quad (7)$$

Из (7) видно, что волновое число является комплексным $k = k' + ik''$, где $k' = \text{Re}(k)$, $k'' = \text{Im}(k)$. Это означает, что волна имеет постоянную распространения k' и затухает по экспоненциальному закону с коэффициентом затухания k'' .

На дисперсионной плоскости (ω, k') , где k' – действительная часть комплексного волнового числа k , существуют две дисперсионные ветви, выходящие из начала координат. При этом одна ветвь в низкочастотном диапазоне приближается к прямой $\omega = k'$, а в высокочастотном – выходит на асимптоту

$$\omega = \sqrt{\frac{k'(k'+1) - \sqrt{(k')^2(1+4d) - 4\varphi}}{2\varphi}}. \text{ Вторая ветвь выходит из начала координат по}$$

прямой $\omega = \frac{2\sqrt{d}}{\delta} k'$, угол наклона которой уменьшается с ростом коэффициента диссипации δ . В высокочастотном диапазоне эта ветвь приближается к асимптоте

$$\omega = \sqrt{\frac{k'(k'+1) + \sqrt{(k')^2(1+4d) - 4\varphi}}{2\varphi}}, \text{ не зависящей от } \delta.$$

Качественный вид дисперсионных зависимостей $\omega(k')$ приведен на рис. 1а при $d = 0,25$; $\delta = 0,1$; $\varphi = 0,5$.

На рис. 1б приведены зависимости мнимых частей k'' волнового числа k от частоты ω . На плоскости (k'', ω) также имеются две ветви, одна из которых выходит из начала координат и с увеличением частоты приближается к горизонтальной

$$\text{асимптоте } k'' = \frac{\delta(1-p^2)}{2p(2dp^2-1)}, \text{ где } p = \frac{\sqrt{2\varphi}}{\sqrt{k'(k'+1) + \sqrt{(k')^2(1+4d) - 4\varphi}}}. \text{ Вторая}$$

ветвь k'' выходит из точки $\omega = 0$, $k'' = \frac{1}{\sqrt{\delta}}$ и убывает с ростом частоты, приближаясь

$$\text{к горизонтальной асимптоте } k'' = \frac{\delta(1-p_1^2)}{2p_1(2dp_1^2-1)}, \text{ где } p_1 = \frac{\sqrt{2\varphi}}{\sqrt{k'(k'+1) - \sqrt{(k')^2(1+4d) - 4\varphi}}}.$$

Таким образом, в низкочастотном диапазоне коэффициент затухания k'' зависит от частоты волны, а в высокочастотном диапазоне затухание становится частотно-независимым, так как в этом случае усиливается влияние дисперсионных эффектов.

На рис.1в приведены частотные зависимости отношения $\text{Re}(k)/\text{Im}(k)$.

Неравенству $\frac{\text{Re}(k)}{\text{Im}(k)} > 1$ соответствуют области частот, где процесс распространения волны преобладает над процессом ее затухания.

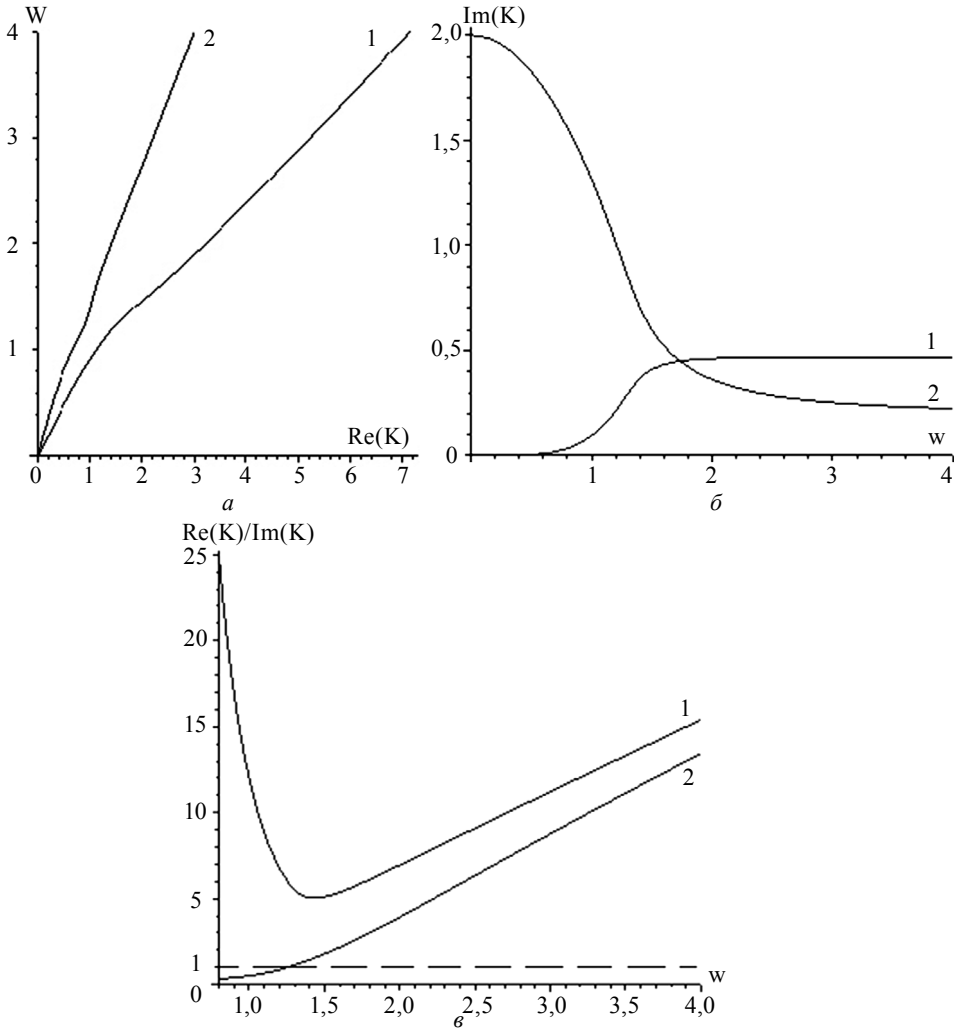


Рис. 1. Дисперсионные характеристики вязко-упругой среды: a – зависимость частоты от действительной части волнового числа; b – частотная зависимость мнимой части волнового числа; c – частотная зависимость отношения действительной части волнового числа к мнимой

В частном случае при $\delta = 0$ из (7) получаем решение дисперсионного уравнения:

$$k_{1,2} = \frac{1}{\sqrt{2d}} \left(\omega^2 - 1 \pm \sqrt{(\omega^2 - 1)^2 - 4\phi d \omega^4 + 4d\omega^2} \right)^{\frac{1}{2}}. \quad (8)$$

В этом случае на дисперсионной плоскости (ω, k) существуют две дисперсионные ветви, одна из которых выходит из начала координат и имеет асимптоту $\omega = k$ в низкочастотном диапазоне, а при больших частотах выходит на асимптоту

$$\omega = \sqrt{\frac{k(k+1) - \sqrt{k^2(1+4d) - 4\phi}}{2\phi}} \quad (\text{рис. 2}).$$

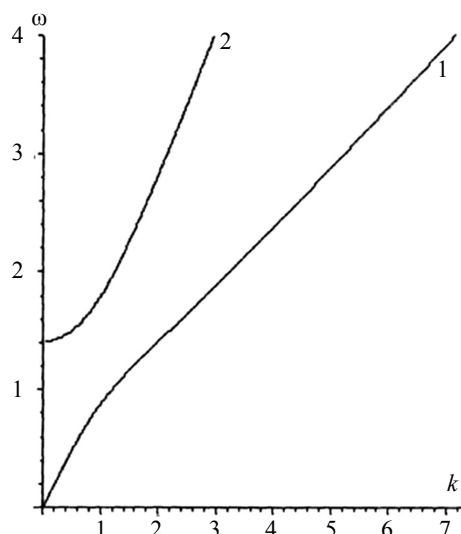


Рис. 2. Дисперсионные характеристики упругой среды

Вторая дисперсионная ветвь появляется при частотах $\omega \geq \sqrt{2}$, что соответствует в размерных переменных значению $\omega \geq 2\sqrt{\frac{\alpha}{I}}$. В высокочастотном диапазоне

асимптотическое решение имеет вид: $\omega = \sqrt{\frac{k(k+1) + \sqrt{k^2(1+4d)} - 4\varphi}{2\varphi}}$.

Сравнение дисперсионных зависимостей в обоих случаях показывает, что диссипация оказывает влияние на дисперсионные свойства волн только в низкочастотном диапазоне. В высокочастотном диапазоне диссипация не проявляется, так как дисперсионные ветви при $\delta = 0$ и при $\delta \neq 0$ выходят на одинаковые асимптоты.

Таким образом, на примере двухслойного стержня, совершающего продольные колебания, показано, что уточненная стержневая модель Миндлина-Германа может быть применена для описания динамических процессов в слоистых вязкоупругих элементах конструкций.

Работа выполнялась при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты №12-08-888; №12-08-90032-Бел; №13-08-97103-р_поволжье).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григолюк, Э. И. Неклассические теории стержней, пластин и оболочек / Э. И. Григолюк, И. Т. Селезов. – М. : ВИНТИ, 1973. – 272 с.
2. Артоболевский, И. И. Введение в акустическую динамику машин / И. И. Артоболевский, Ю. И. Бобровницкий, М. Д. Генкин. – М. : Наука, 1979. – 296 с.
3. Ерофеев, В. И. Волны в стержнях. Дисперсия. Диссипация. Нелинейность / В. И. Ерофеев, В. В. Кажаяев, Н. П. Семерикова. – М. : Наука : Физматлит, 2002. – 208 с.
4. Новацкий, В. Теория упругости / В. Новацкий. – М. : Мир, 1975. – 872 с.
5. Гринченко, В. Т. Гармонические колебания и волны в упругих телах / В. Т. Гринченко, В. В. Мелешко. – Киев : Наукова думка, 1981. – 284 с.
6. Товстик, Т. П. Распространение продольных волн по двухслойному стержню / Т. П. Товстик // Моделирование динамических систем : сб. науч. тр. – Н. Новгород, 2011. – С. 91-98.

© Н. И. Архипова, В. И. Ерофеев, В. В. Кажаяев, Н. П. Семерикова, 2013

Получено: 25.06.2013 г.



УДК 69.059.14+681.5

В. Г. ГУЛЯЕВ, канд. техн. наук, доц. кафедры автоматизации технологических процессов и производств; **Н. М. ПЛОТНИКОВ**, канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой автоматизации технологических процессов и производств; **М. Н. ПЛОТНИКОВ**, инж., ст. лаборант кафедры автоматизации технологических процессов и производств

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ НА БАЗЕ ПЬЕЗООПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 430-19-58; эл. почта: atr@nngasu.ru

Ключевые слова: мониторинг напряженно-деформированного состояния здания, волоконная оптика, пьезопреобразователь, эффект Поккельса.

Key words: monitoring of stress-strain condition of a building, fiber optics, piezoelectric transformer, Pockels effect.

В статье приводится новый принцип регистрации механических воздействий в различных конструкциях, основанный на преобразовании заряда пьезодатчика в оптический сигнал путем модуляции светового потока, проходящего через ячейку Поккельса. Новизна решения предполагает расширение динамического диапазона измерения напряжений в конструкциях, и обеспечение максимального быстродействия контрольно-измерительной системы.

The article describes a new principle of registering mechanical influences in various designs, based on the transformation of a charge of a piezoelectric detector to an optical signal by modulating a beam of light passing through a Pockels cell. The novelty of the solution is a wider dynamic range of tension measurements in designs, and maximum speed of control and measuring system.

Анализ зарубежных и отечественных источников показывает, что в настоящее время все более актуальными становятся вопросы оснащения сложных многофункциональных зданий автоматизированными системами жизнеобеспечения.

Цели, которые преследуются системами автоматизации здания, как правило, формулируются так: ресурсосбережение, безопасность, комфорт.

Очевидно, что из представленных целей ранг наивысшей важности имеет безопасность. Тем не менее, в системах жизнеобеспечения безопасность фигурирует обычно только в виде контроля надежности эксплуатации инженерных систем в сочетании с различными охранными системами. И здесь возникает парадокс в самом подходе к обеспечению безопасности, поскольку первичная система – система мониторинга конструкционного состояния (точнее – система мониторинга напряженно-деформированного состояния здания (НДС)), как правило, не представлена в базе систем контроля.

Законодательное требование мониторинга технического состояния зданий для многофункциональных комплексов, предписанное документом МГСН 4.19-2005, безусловно, является новым шагом в современном строительстве. Его значение принципиально и в плане качественно нового уровня безопасности, и в



виде новаторского опыта московских властей, пример которых важен и для региональной стройиндустрии.

Для решения вопросов конструктивной безопасности зданий в Московском государственном строительном университете совместно с ООО «Мониторинг-Центр» (г. Москва) под научным руководством зав. кафедрой инженерной геологии, оснований и фундаментов, профессора З. Г. Тер-Мартirosяна разработана и внедрена на ряде уникальных объектов волоконно-оптическая система строительного мониторинга напряженно-деформированного состояния зданий [1].

Система включает волоконно-оптические датчики усилий и деформаций, монтируемые в теле конструкций или на арматуре, и волоконно-оптические линии связи для передачи и регистрации сигналов на диспетчерский пункт.

Количество датчиков определяется сложностью конструктивных решений зданий и условиями их эксплуатации. При этом датчики давления выполняют две задачи мониторинга:

1. Местный (локальный) контроль давления в заданной точке, в связи с этим датчики по большей части располагают под несущими конструкциями.
2. Общий (глобальный) контроль распределения давления по всей конструкции, вследствие этого схема расположения датчиков разрабатывается таким образом, чтобы можно было восстановить эпюры давления по продольным и поперечным осям конструкции в плане.

Датчики деформации дают информацию в локальном и глобальном аспектах. В локальном аспекте – величину деформаций (пересчитываемых в напряжения) и оценку изгибающего момента в конкретной конструкции; в глобальном – картину распределения деформаций (а, следовательно, напряжений) в конструкции в вертикальном измерении.

Таким образом, система датчиков усилий и деформаций формирует комплексную и объективную картину напряженно-деформированного состояния здания в режиме реального времени и обеспечивает протоколирование результатов измерений.

Узловыми элементами систем мониторинга напряженно-деформированного состояния зданий и сооружений являются датчики усилий и деформаций. Именно от таких характеристик, как: точность измерения, быстродействие, разрешающая способность и надежность датчиков зависит качество работы системы в целом и объективность данных мониторинга.

В технике измерения усилий и деформаций известны несколько видов датчиков. Это динамометрические, тензометрические и волоконно-оптические датчики.

В разработанной в МГСУ и внедренной в эксплуатацию системе мониторинга напряженно-деформированного состояния многофункционального комплекса применены волоконно-оптические датчики усилий и деформаций.

К основным недостаткам оптоволоконных датчиков следует отнести некоторые ограничения по измеряемым усилиям и относительным деформациям, связанные с механической прочностью оптического чувствительного элемента, а также невозможность измерения быстропротекающих динамических деформационных процессов.

С целью устранения указанных недостатков в ННГАСУ выполняется научно-исследовательская работа по разработке нового пьезооптического датчика усилий и деформаций.

Пьезоэлектрические преобразователи механических воздействий имеют широкое применение в различных отраслях промышленности и обладают рядом преимуществ: широкий частотный диапазон, большая вибрационная прочность, малая чувствительность к магнитным полям, простота конструкции, малые размеры и масса.

Пьезоэлектрическим эффектом обладают кристаллы кварца, турмалина, сегнетовой соли и др., а также некоторые поляризованные керамические материалы: титанат бария, цирконат-титанат свинца и др. Пьезоэлектрические элементы практически безынерционные и позволяют контролировать быстропротекающие процессы. Под действием усилия F_x вдоль электрической оси на перпендикулярных гранях этой оси, возникают заряды разного знака (продольный эффект):

$$Q_x = d \cdot F_x, \quad (1)$$

где d – постоянный коэффициент (пьезомодуль), F_x – сила, приложенная вдоль электрической оси.

Для измерения электрических зарядов, возникающих на гранях пьезоэлектрика, их покрывают металлическим слоем, образуя конденсатор.

Для конденсатора $Q = C \cdot U$, тогда напряжение на кристалле

$$U_0 = \frac{Q}{C} = \frac{d \cdot F_x}{C_0 + C_n}, \quad (2)$$

где C_0 – емкость пьезопреобразователя, C_n – емкость проводов и подключенных устройств.

Чем C_n больше C_0 , тем меньше полезный эффект.

Величина C_n учитывает также емкость кабеля, поэтому подводящие провода измеряют на емкость, а численное значение их емкости учитывают при калибровке.

Возбужденный на гранях кристалла заряд и соответственно напряжения уменьшаются по экспоненциальному закону:

$$U(t) = U_0 \cdot \exp\left[-\frac{t}{R_n(C_0 + C_n)}\right], \quad (3)$$

где R_n – значение входного сопротивления измерителя напряжения.

По истечении времени $T = R_n(C_0 + C_n)$ напряжение U_0 уменьшается в e раз, что определяет возможности применения пьезодатчиков контролем кратковременных и быстроизменяющихся процессов [2].

В настоящее время для согласования высокоомного выхода пьезодатчика и измерительной аппаратуры применяют усилители заряда, выполненные на базе операционных усилителей. Средняя длина кабеля от датчика до операторной составляет до 300 м (во взрывопожарных производствах нефтеперерабатывающей, газовой, химической промышленности). Кабель, соединяющий датчик с последующими элементами измерительной цепи (усилителем), должен иметь большое сопротивление изоляции, экранирующую оплетку и малую емкость между проводящей жилой и экранирующей оплеткой, обеспечивать механическую и антивибрационную стойкость. Суммарная емкость пьезодатчика и входного коаксиального кабеля составляет до 2000 пФ, что значительно превышает емкость пьезопреобразователя и соответственно увеличивает погрешность измерения.

Для уменьшения погрешности измерения применяют параллельное включение дополнительного конденсатора к пьезопреобразователю, но это приводит к снижению измеряемого напряжения на выводах датчика. Большим недостатком измерительных систем с электропроводными линиями является воздействие на них внешних электромагнитных полей.

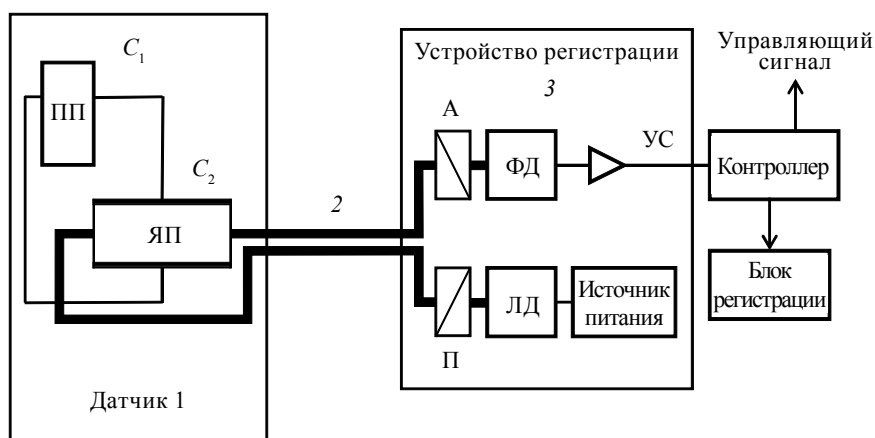
Устранить указанные недостатки возможно путем преобразования заряда пьезодатчика в оптический сигнал с последующей передачей его по волоконно-оптической линии связи в измерительную аппаратуру. Параллельное соединение обкладок конденсатора пьезодатчика C_1 и обкладок кристалла ниобата лития (LiNbO_3) C_2 ячейки Поккельса позволяет механически возбужденным на гранях пьезоэлемента зарядом и соответственно ему напряжением поперечно модулировать световой поток, проходящий через ячейку Поккельса. Чувствительный пьезоэлемент и ячейку Поккельса целесообразно объединить в единый конструктивный элемент. Это позволит практически устранить емкость соединяющих проводников.

Зависимость модулирующего напряжения от времени:

$$U(t) = \frac{d \cdot F_x}{C_0 + C_{\text{я}}} \cdot e^{\frac{t}{(C_0 + C_{\text{я}}) \cdot R_n}}, \quad (4)$$

где d – постоянный коэффициент (пьезомодуль), F_x – сила, приложенная вдоль электрической оси пьезоэлектрического преобразователя, C_0 – емкость преобразователя, $C_{\text{я}}$ – емкость ячейки Поккельса, R_n – значение входного сопротивления ячейки Поккельса.

Учитывая, что быстродействие ячеек Поккельса достигает 10^{-10} с, измерительная система механических напряжений, построенная на принципе преобразования заряда пьезодатчика в оптический сигнал путем модуляции светового потока, проходящего через ячейку Поккельса, позволяет контролировать быстропротекающие процессы с максимальным быстродействием. На рисунке показан вариант измерительной системы механических напряжений, реализованный по указанному выше принципу.



Контрольно-измерительная система механических напряжений: ПП (C_1) – пьезопреобразователь; ЯП – ячейка Поккельса; ЯП (C_2) – оптический преобразователь; 2 – волоконно-оптическая линия; 3 – устройство регистрации; П – поляризатор (призма Глана); А – анализатор (призма Глана); ЛД – лазерный диод; ФД – фотодиод; УС – усилитель сигнала датчика



Макет пьезооптического датчика включает пьезооптический преобразователь (датчик 1), выполняющий функции чувствительного элемента, закладываемого в материал конструкции или монтируемого на арматуру.

Конструктивно пьезооптический преобразователь (датчик 1) состоит из двух частей: высоковольтного пьезоэлемента ПП (C_1), преобразующего механические усилия или деформации в пропорциональный электрический сигнал (материал ЦТБС-ЗМ с пьезомодулем не менее 180 Кл/Н), и оптического преобразователя ЯП (C_2) для преобразования электрического сигнала в пропорциональный оптический сигнал (кристалл ниобата лития $LiNbO_3$).

Пьезоэлектрический датчик 1 соединен волоконно-оптическим кабелем 2 с устройством регистрации 3, расположенным в диспетчерском пункте. Устройство регистрации конструктивно содержит источник светового потока, формируемого лазерным диодом ЛД, который через поляризатор (призма Глана) П вводится в оптический световод кабеля и проходит через ячейку Поккельса ЯП, канал регистрации, состоящий из анализатора (призма Глана) А, фотоприемника ФД и усилителя УС.

Промодулированный оптический сигнал с преобразователя по волоконно-оптическому кабелю 2 поступает на устройство регистрации 3 через анализатор А на фотоприемник ФД.

С выхода фотоприемника электрический сигнал, промодулированный в зависимости от величины усилий или деформаций, поступает на измерительную систему, выполненную на программируемом логическом контроллере (ПЛК).

После обработки по специальной программе выходной сигнал, пропорциональный усилиям или деформациям, поступает в блок регистрации, где отображается в графической или табличной форме и протоколируется. Контроллер формирует управляющий сигнал для системы, обеспечивающей безопасность конструкции.

Достоинством измерительной системы является отсутствие источника питания в датчике, максимально возможное быстродействие, возможность установки значительно удаленного от устройства блока регистрации, невосприимчивость к электромагнитным полям.

Для экспериментальных исследований датчиков был разработан и смонтирован в научно-исследовательской лаборатории кафедры технологии строительного производства специальный стенд, включающий макет пьезооптического датчика усилий и деформаций, быстро разборную форму в виде куба 150×150 мм, контрольно-измерительные приборы, блок питания, осциллограф, программируемый логический контроллер (ПЛК) фирмы «National Instruments» и систему визуализации на ноутбуке.

Экспериментальные исследования выполнялись в следующей последовательности.

Из исходных компонентов (песчано-гравийная смесь, песок, портландцемент марки 400 и вода) вручную приготавливалась жесткая бетонная смесь, которая укладывалась в форму и уплотнялась штыкованием. В бетонную смесь устанавливался макет пьезооптического датчика.

После набора бетоном заданной прочности были выполнены две серии экспериментов.

В первой серии измерялись усилия, возникающие в образце при нагружении его нормированными грузами. Во второй серии опытный образец подвергался ударному (динамическому) воздействию с нормированным импульсом силы.



Выполненные экспериментальные исследования подтвердили работоспособность датчика, возможность точного измерения усилий и деформаций, возникающих в опытных образцах.

К преимуществам пьезооптического датчика следует отнести:

- увеличение диапазона измеряемых усилий и относительных деформаций;
- возможность измерения быстропротекающих динамических деформационных процессов, что особенно важно для контроля явлений сейсмического или техногенного происхождения;
- совместимость и простую встраиваемость датчика в существующие системы мониторинга напряженно-деформированного состояния зданий и сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тер-Мартirosян, З. Г. Мониторинг напряженно-деформированного состояния многофункционального высотного комплекса волоконно-оптическими датчиками / З. Г. Тер-Мартirosян [и др.] // Строительный инжиниринг. – 2005. – № 6. – С. 12–18.

2. Калининченко, А. В. Справочник инженера КИПиА / А. В. Калининченко – М. : Инфра Инженерия, 2008. – 576 с.

© В. Г. Гуляев, Н. М. Плотников, М. Н. Плотников, 2013

Получено: 29.06.2013 г.

УДК 691

В. В. ЛЕСНОВ, канд. техн. наук, доц. кафедры строительных материалов и технологий; **В. Т. ЕРОФЕЕВ**, чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой строительных материалов и технологий

СВОЙСТВА МАТРИЧНЫХ И КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ КАРКАСНЫХ БЕТОНОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИАКРИЛНИТРИЛОВОЙ ФИБРОЙ И ЖИДКИМ НАТРИЕВЫМ СТЕКЛОМ

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»

Россия, 430005, г. Саранск, ул. Большевистская, д. 68.

Тел.: (8342) 47–33–75; тел./факс: (8342) 48–25–64; эл. почта: vv1377mgu@rambler.ru

Ключевые слова: полиакрилонитриловая фибра, жидкое натриевое стекло, цементные композиты, каркасные бетоны, математические модели физико-механических свойств.

Key words: polyacrylonitrile fiber, cement composites, liquid sodium glass, carcass concretes, mathematical models of physical-mechanical properties.

В статье приведены результаты исследования свойств матричных и клеевых композиций, армированных полиакрилонитриловой фиброй и жидким натриевым стеклом, которые используются для создания каркасных бетонов. Отмечено повышение прочности при изгибе начального модуля упругости, получены математические модели физико-механических свойств.

The article presents the results of investigations of the properties of matrix and glue compositions, reinforced with polyacrylonitrile fiber and liquid sodium glass, which are used in carcass concretes. The increased bending strength initial module of elasticity are observed, mathematical models of the physical-mechanical properties are obtained.

Технология изготовления бетонов каркасной структуры заключается в изготовлении на первоначальном этапе каркаса со сквозной пористостью с последующей пропиткой пустот каркаса матричным высокоподвижным составом [1, 2]. Наиболее широко распространенный способ получения каркаса – метод склеивания между собой зерен крупного заполнителя. Существуют и другие способы формирования каркаса: соединение между собой зерен спеканием при повышенных температурах; фиксация уложенных в форму заполнителей путем виброуплотнения или трамбования. При получении каркасов методом склеивания зерен клеевые составы подбираются из условия обеспечения хорошей адгезии к заполнителю каркаса, создания клеевой прослойки заданной толщины и предотвращения стекания клея с зерен заполнителя. Матричные композиции должны иметь необходимую подвижность, нерасслаиваемость, а также отсутствие нежелательных химических реакций с внутренней поверхностью каркаса. Поэтому модифицирование клеевых и матричных составов для улучшения физико-механических характеристик, является актуальной задачей.

Целью работы являлось изучение влияния добавок полиакрилонитриловой дисперсной арматуры (ПДА) и жидкого натриевого стекла (ЖСН) на изменение реологических, структурных и прочностных свойств для создания матричных и дисперсно-армированных клеевых композиций, соответствующих вышеприведенным требованиям.

В качестве вяжущего использовали портландцемент марки ЦЕМ I 52,5 (ОАО «Мордовцемент»). Составы изготавливались при постоянном водоцементном отношении (В/Ц) равном 0,4, времени перемешивания – 2 мин и содержании фибры «Rіcem» – 0,25 % от массы цемента. Дисперсная арматура вводилась при перемешивании постепенно тремя порциями, ее основные характеристики приведены в табл. 1. Подвижность композиций определяли по расплыву на вискозиметре типа Суттарда, составы уплотняли на встряхивающем столике 30 ударами при частоте 1 удар/с. Композиты твердели 1 сутки в формах при нормальных температурно-влажностных условиях, затем их вынимали из форм и подвергали тепловлажностной обработке в течение 8 ч при температуре 95 °С с естественным остыванием. Испытания физико-механических свойств затвердевших материалов проводили на образцах-призмах размером 2×2×7 см.

Исследования проводили методом математического планирования эксперимента.

В качестве факторов уравнений регрессии принимались: X_1 – содержание ЖСН от массы вяжущего по сухому веществу на относительных уровнях: –1, –0,333, +0,333 и +1 (фактические уровни: 0, 0,5, 1,0 и 1,5 %) и X_2 – длина ПДА «Rіcem» на относительных уровнях: –1, +0,333, +0,667 и +1 (фактические уровни: 0, 8, 8/12 и 12 мм). Соотношение 8/12 означает, что в состав вводилась смесь из волокон длиной 8 и 12 мм в равном между собой соотношении по массе. По результатам проведенных экспериментов и статистической обработки были получены адекватные математические модели свойств модифицированных цементных клеевых и матричных композитов, которые приведены ниже:

$$\begin{aligned} L &= 0,849 - 0,061X_1 - 0,089X_2, & \rho &= 0,971 - 0,016X_1 - 0,010X_2, \\ R_i &= 1,030 - 0,113X_1 + 0,143X_2, & R_b &= 0,772 - 0,183X_1 - 0,065X_2, \\ E_0 &= 1,070 + 0,149X_1 - 0,095X_2, \end{aligned}$$

где L – подвижность, ρ – средняя плотность, R_i и R_b – пределы прочности при сжатии и изгибе, E_0 – начальный модуль упругости клеевых и матричных цементных композиций (в отн. ед.).

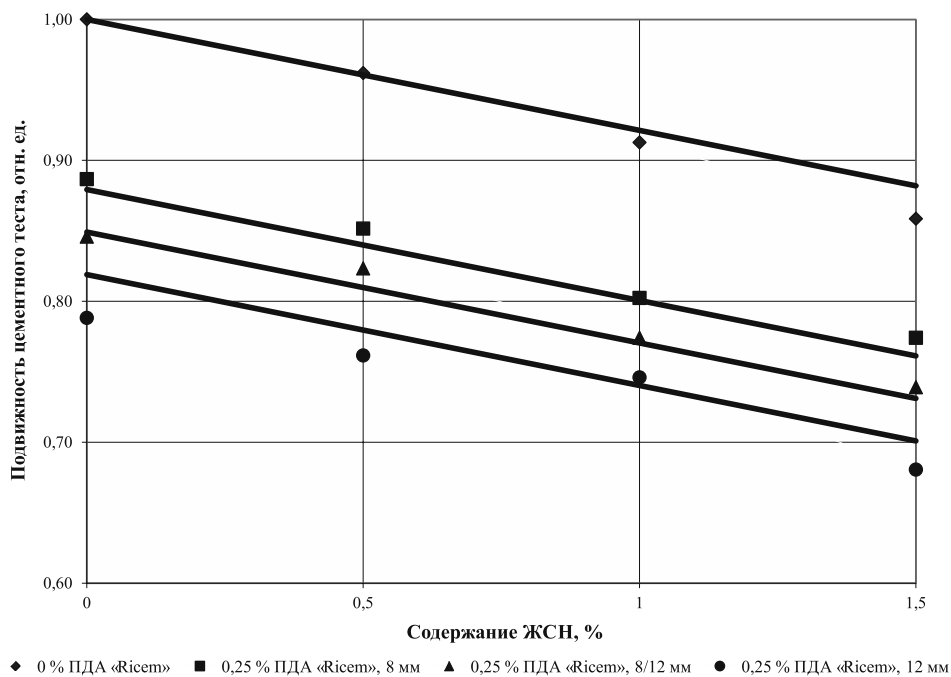


Рис. 1. Подвижность цементных композиций, модифицированных ПДА «Ricem» и ЖСН

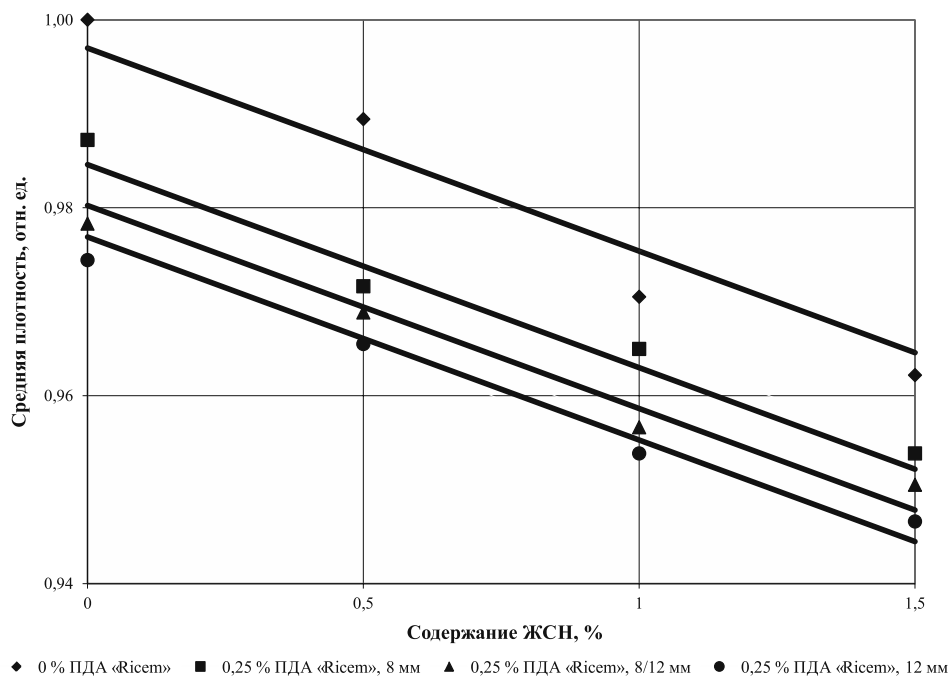


Рис. 2. Средняя плотность цементных композитов, модифицированных ПДА «Ricem» и ЖСН

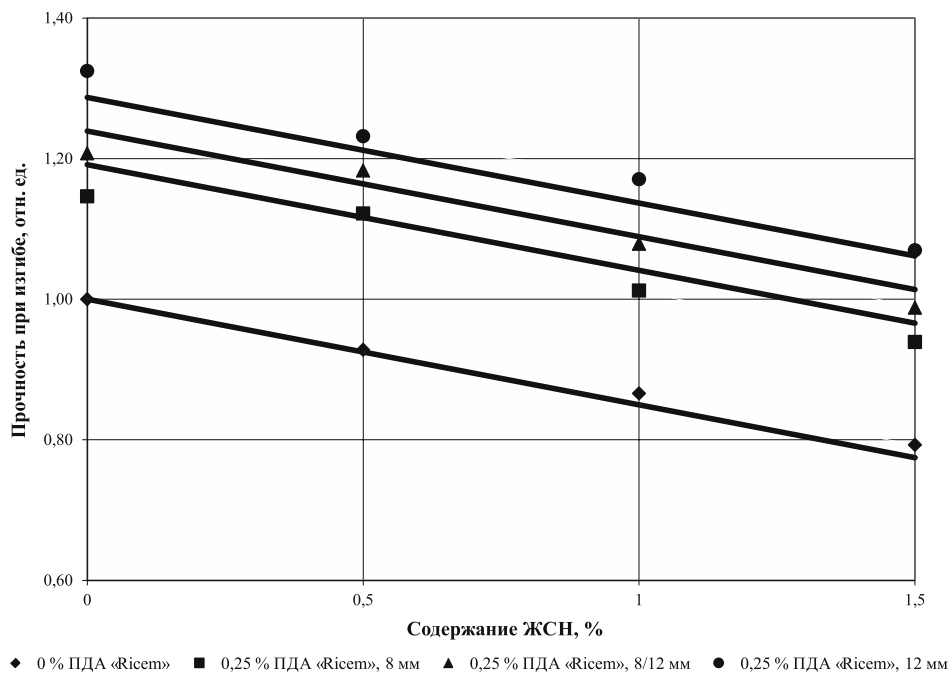


Рис. 3. Предел прочности при изгибе цементных композитов, модифицированных ПДА «Ricem» и ЖСН

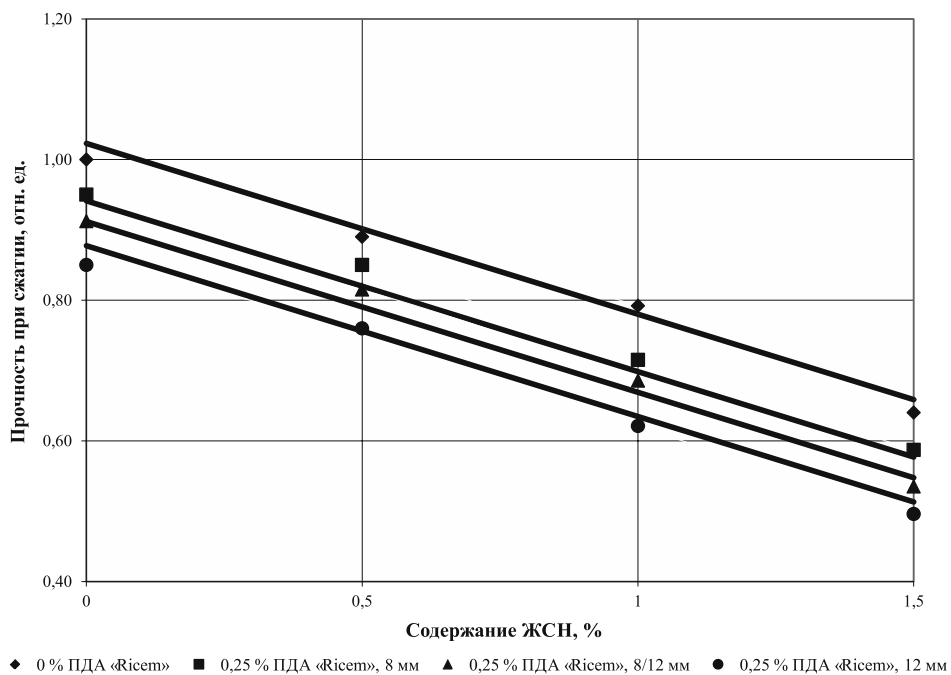


Рис. 4. Предел прочности при сжатии цементных композитов, модифицированных ПДА «Ricem» и ЖСН

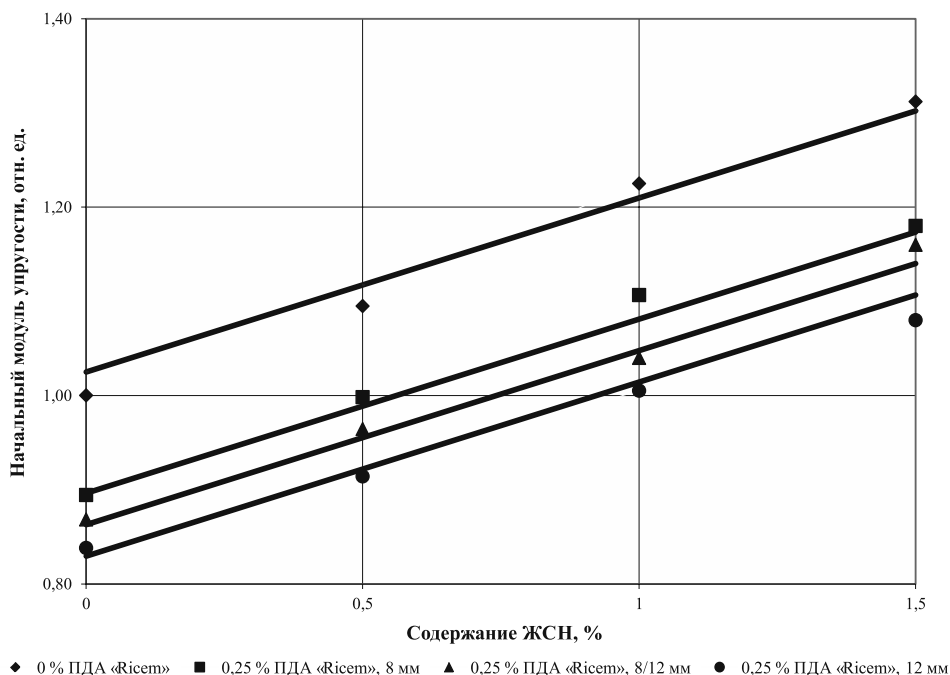


Рис. 5. Начальный модуль упругости цементных композитов, модифицированных ПДА «Ricem» и ЖСН

Основные технические характеристики ДПА «Ricem»

Наименование показателя, размерность	Значение
Толщина волокна, мкм	11–13
Длина волокна, мм	4, 6, 8, 12
Средняя плотность, г/см ³	1,18
Влажность, %	26 ± 1
Прочность при растяжении, сН/тек	не менее 65
Модуль упругости, сН/тек	не менее 1 650
Деформация при разрыве, %	не более 5

Состав без полиакрилонитриловой дисперсной арматуры марки «Ricem», принятый за контрольный, имел следующие реологические, структурные и упруго-прочностные показатели: подвижность цементного теста – 142 мм, среднюю плотность – 1 825 кг/м³, пределы прочности при сжатии и изгибе – 42,6 МПа и 6,4 МПа, начальный модуль упругости при сжатии – 9 220 МПа.

Графики изменения физико-механических характеристик клеевых и матричных цементных композиций, модифицированных ПДА «Ricem» и ЖСН, показаны на рис. 1–5.

По полученным результатам можно сделать следующие выводы:

– цементные клеевые и матричные композиции, модифицированные ПДА «Ricem» и ЖСН, имеют изменение подвижности, средней плотности, прочности при изгибе и сжатии, начального модуля упругости в следующих пределах соответственно: 99,3–136,0 мм, 1724–1 800 кг/м³, 5,9–8,2 МПа и 22,3–39,8 МПа, 7 618–12 114 МПа;



- введение в состав цементных композитов жидкого натриевого стекла (в количестве 0,5 – 1,5 %) снижает подвижность, среднюю плотность, прочность при изгибе и сжатии на 4 – 12 %, 5 – 15 %, 7 – 23 % и 12 – 37 % соответственно, а также увеличивает начальный модуль упругости на 10 – 30 % для всех составов (рис. 1–5);
- введение фибры «Rіcem» увеличивает прочность композитов при изгибе на 19 – 29 % (рис. 3), а добавка ЖСН повышает начальный модуль упругости на 12 – 36 % (рис. 5);
- модифицирование цементных композитов полиакрилонитриловой дисперсной арматурой «Rіcem» и жидким натриевым стеклом, позволяет получать клеевые и матричные составы с широким диапазоном свойств, пригодных для изготовления каркасных бетонов, а также дорожных покрытий и конструкций полов из них, подвергающихся интенсивным физико-механическим воздействиям при эксплуатации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каркасные строительные композиты. В 2 ч. Ч. 1. Структурообразование. Свойства. Технология / В. Т. Ерофеев, Н. И. Мищенко, В. П. Селяев, В. И. Соломатов ; под ред. В. И. Соломатова. – Саранск : Изд-во Морд. ун-та, 1995. – 200 с.
2. Фурфуrolацетонoвые композиты каркасной структуры : монография / В. Т. Ерофеев, Д. А. Твердохлебов, К. В. Тармосин [и др.] ; под общ. ред. В. Т. Ерофеева. – Саранск : Изд-во Морд. ун-та, 2008. – 220 с.

© В. В. Леснов, В. Т. Ерофеев, 2013

Получено: 24.05.2013 г.

УДК 691.534.2 (470.340)

В. И. ЛОГАНИНА, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой стандартизации, сертификации и аудита качества; **Э. Р. АКЖИГИТОВА**, аспирант кафедры стандартизации, сертификации и аудита качества

ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ ОТДЕЛОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СЫРЬЯ ПЕНЗЕНСКОГО РЕГИОНА

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Россия, 440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 28. Тел.: (8412) 49-72-77;
факс: (8412) 49-72-77, (8412) 48-74-76; эл. почта: office@guas.ru

Ключевые слова: сухая строительная смесь, трещиностойкость, деформации, коэффициент трещиностойкости.

Key words: dry mortar, crack resistance, strains, coefficient of crack resistance.

В статье приведены сведения по оценке трещиностойкости покрытий на основе известковых сухих строительных смесей с применением сырья Пензенского региона. Представлены результаты исследований деформаций, а также результаты оценки коэффициента трещиностойкости образцов исследуемых составов.

The article provides information about the assessment of crack resistance of coatings based on lime dry mixes of raw materials of the Penza region. The results of investigations of deformations and assessment of crack resistance coefficient of the samples of studied compositions are presented.



Для реставрации памятников архитектуры, зданий исторической застройки, а также отделки стен зданий и сооружений широкое применение находят известковые сухие строительные смеси (ССС), однако срок службы известковых покрытий составляет в среднем 3–5 лет. В работе установлено, что список дефектов известковых покрытий, составляющих 80 % кумулятивной кривой диаграммы Парето, состоит в основном из трещин вдоль вертикального стыка по торцу здания, разнотонности окраски, отслаивания [1,2]. Это позволяет считать их источником «отказа» независимо от вида покрытий. При этом такой дефект как трещины по покрытию вдоль вертикального стыка панелей идет в диаграмме Парето на первом месте и составляет 22,6–66,6 % от общего числа дефектов в зависимости от вида покрытия и срока эксплуатации.

В связи с этим для увеличения стойкости известковых покрытий следует обеспечить их трещиностойкость. В Пензенском государственном университете разработана рецептура известковой сухой строительной смеси (ССС), предназначенная для отделки стен зданий. Рецептура СССР содержит органоминеральную добавку (аналог органобентонита), полученную на основе смешанослойных глин Пензенского региона с повышенным содержанием монтмориллонита [3,4,5]. Предлагаемая добавка обеспечивает устойчивость к сползанию отделочного слоя с вертикальной поверхности.

Кроме того, рецептура СССР содержит минеральную добавку, полученную обжигом при температуре 450–500 °С смешанослойных глин.

Для оценки трещиностойкости покрытий на основе разработанной рецептуры СССР были проведены замеры усадочных деформаций покрытий в процессе отверждения.

В качестве вяжущего использовалась известь Каменского завода 2-го сорта с активностью 84 %, в качестве заполнителя – песок Ухтинского и Нижне-Аблязовского месторождений. Песок Ухтинского месторождения применялся с соотношением фракций 0,63–0,315 и 0,315–0,14 мм соответственно 80 и 20 %.

Плотность песка при этом составляла $\rho_{\text{нас}} = 1\,527 \text{ кг/м}^3$. Нижне-Аблязовский песок использовали фракций 0,63–0,16 и насыпной плотностью $\rho_{\text{нас}} = 1\,305 \text{ кг/м}^3$.

Измерение усадочных деформаций образцов проводилось в процессе их отверждения при температуре $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi = 50\text{--}55 \text{ \%}$ с помощью оптического компаратора ИЗА-2. Размеры образцов составляли $2 \times 2 \times 8 \text{ см}$. Рецептура составов приведена в табл. 1.

На рис. 1 представлены графики изменения усадочных деформаций покрытий на основе составов с использованием песка Ухтинского и Нижне-Аблязовского месторождений. Составы готовились одинаковой подвижности.

Анализ данных (рис. 1) свидетельствует, что наиболее интенсивный рост усадочных деформаций образцов происходит в первые 4 суток твердения, после чего наблюдается заметная стабилизация деформаций.

У состава с применением Нижне-Аблязовского песка после 45 суток твердения значение усадочных деформаций составило $\xi = 0,0334 \text{ \%}$, с применением Ухтинского песка – $0,0268 \text{ \%}$, что, по-видимому, обусловлено фракционным составом песка и коэффициентом угловатости зерен. Так, коэффициент угловатости зерен песка Нижне-Аблязовского месторождения составляет 2,03, а Ухтинского – 1,20. Кроме того, Нижне-Аблязовский песок характеризуется наличием глинистой составляющей.

Полученные данные свидетельствуют о достаточной усадочной трещиностойкости отделочного слоя на основе предлагаемых рецептур.

Таблица 1

Составы ССС

Состав	Водоизвестковое отношение, В/И	Вид добавки	Содержание добавки, %
Известь : песок (И : П) = 1 : 4 (Ухтинский песок)	1,07	С-3	1
		Воробьевская глина после обжига при температуре 450 °С	10
		Камешкирская глина с ОП-10	1
		Neolith 7200	1
Известь : песок (И : П) = 1 : 4 (Нижне-Аблязовский песок)	1,27	С-3	2
		Белинская глина после обжига при температуре 500 °С	10
		Камешкирская глина с ОП-10	1
		Neolith 7200	1

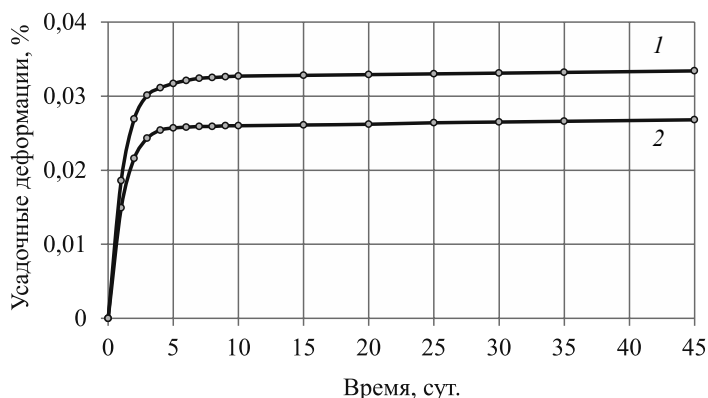


Рис. 1. Изменения усадочных деформаций известковых составов: 1 – с применением песка Нижне-Аблязовского месторождения; 2 – с применением песка Ухтинского месторождения

Известно, что трещины появляются также под действием внутренних и внешних факторов, вызывающих деформации растяжения, превышающие предельную растяжимость материала. Учитывая данный факт, был проведен анализ деформативных свойств покрытий. Определение предела прочности при растяжении проводили на разрывной машине ИР 5057-50 на образцах размерами 1×1×5 см после 28 суток воздушно-сухого твердения. Результаты экспериментов представлены на рис. 2, 3 и в табл. 2.

Полученные результаты (рис. 2, 3) свидетельствуют о том, что добавление в рецептуру минеральных, органоминеральных и полимерных добавок позволяет получить материал с прочностью при растяжении до $\xi = 0,35\text{--}0,36$ МПа. Относительные деформации составили $\xi = 0,015$ мм/мм при применении

Ухтинского песка и 0,017 мм/мм – при применении Нижне-Аблязовского песка. У образцов на основе контрольных составов разрушение происходит при деформации равной $\xi = 0,013$ мм/мм.

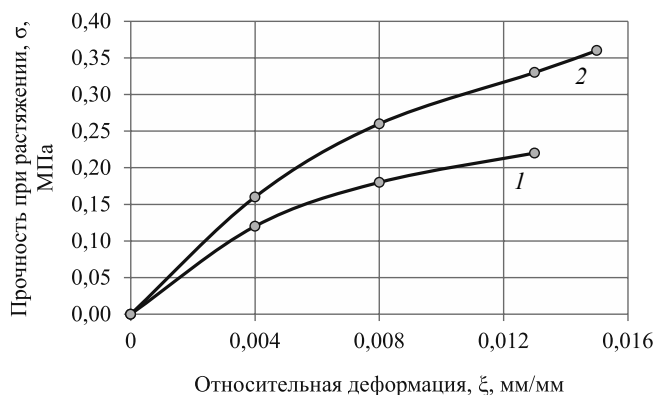


Рис. 2. Изменение относительных деформаций при растяжении известковых покрытий с использованием Ухтинского песка: 1 – известь : песок 1 : 4; 2 – известь : песок 1 : 4 + 10 % Воробьевская глина после обжига при температуре 450 °C + 1 % Камешкирская глина с ОП-10 + 1 % С-3 + 1 % Neolith 7200

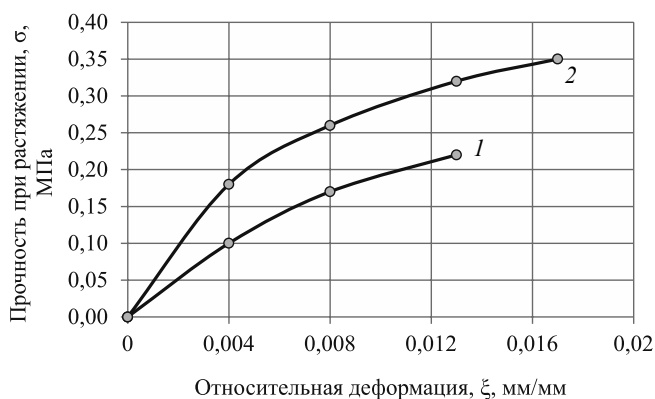


Рис. 3. Изменение относительных деформаций при растяжении известковых покрытий с использованием Нижне-Аблязовского песка: 1 – известь : песок 1 : 4; 2 – известь : песок 1 : 4 + 10 % Белинская глина после обжига при температуре 500 °C + 1 % Камешкирская глина с ОП-10 + 2 % С-3 + 1 % Neolith 7200

Дополнительно трещиностойкость оценивалась по показателю трещиностойкости $K_{тр}$, который определялся как отношение прочности при изгибе к прочности при сжатии по формуле:

$$K_{тр} = R_{тр} / R_{сж}$$

В табл. 2 приведены результаты эксперимента. Результаты расчета показывают, что образцы покрытий обладают достаточной трещиностойкостью. Значения коэффициента трещиностойкости $K_{тр}$ составляют: для контрольного состава с Ухтинским песком $K_{тр} = 0,49$; для состава с тем же песком при введении минеральных, органоминеральных и полимерных добавок – 0,58; для контрольного состава с Нижне-Аблязовским песком – 0,46; для состава с этим же песком при введении минеральных, органоминеральных и полимерных добавок – 0,54.



Таблица 2

Деформативные свойства покрытий на основе ССС

Состав	В/И	Значения показателей					
		$E_{упр}$, МПа	$E_{деф}$, МПа	$\xi_{упр}^*$	$\xi_{пл}^*$	$K_{тр}$	σ , МПа
Известь: Ухтинский песок = 1 : 4	1,4	24,44	16,92	$\frac{0,0047}{36,15}$	$\frac{0,0083}{63,84}$	0,49	0,22
Известь: Ухтинский песок = 1 : 4 + 10 % Воробьевская глина после обжига при тем- пературе 450 °С + 1 % Камешкирская глина с ОП-10 + 1 % С-3 + 1 % Neolith 7200	1,07	40,00	24	$\frac{0,0042}{28,00}$	$\frac{0,0108}{72,00}$	0,58	0,36
Известь: Нижне- Аблязовский песок = 1 : 4	1,75	25,88	16,92	$\frac{0,0038}{29,23}$	$\frac{0,0092}{70,77}$	0,46	0,22
Известь : Нижне- Аблязовский песок = 1 : 4 + 10 % Белинская глина после обжига при температуре 500 °С + 1 % Камешкирская глина с ОП-10 + 2 % С-3 + 1 % Neolith 7200	1,27	50,00	20,59	$\frac{0,0024}{14,11}$	$\frac{0,0146}{85,88}$	0,54	0,35

Примечание. Над чертой приведены значения деформаций, мм/мм; под чертой – значение доли в общей деформации, %.

Введение в рецептуру сухой смеси органоминеральной добавки способствует повышению водоудерживающей способности растворной смеси. Так, водоудерживающая способность известково-песчаной смеси составляет 96 %, а при введении органоминеральной добавки – 97 %. Совместное введение в рецептуру органоминеральной, минеральной и полимерной добавки приводит к повышению водоудерживающей способности до 98 %.

Представленные результаты позволяют сделать вывод о том, что составы из ССС на основе сырья Пензенского региона удовлетворяют условиям трещиностойкости отделочных составов и могут применяться для декоративной внутренней отделки стен зданий и сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Логанина, В. И. Управление качеством лакокрасочных покрытий строительных изделий и конструкций / В. И. Логанина, Л. П. Оrentлихер. – М. : АСВ, 2007. – 143 с.
2. Данилов, А. М. Анализ показателей лакокрасочных покрытий методом главных компонент / А. М. Данилов, В. И. Логанина, В. А. Смирнов // Известия КазГАСУ. – 2009. – № 9. – С. 243.
3. Эффективность применения в сухих строительных смесях органоминеральных добавок на основе смешанослойных глин / В. И. Логанина, С. Н. Кислицына, В. В. Черячукин, Э. Р. Акжигитова // Региональная архитектура и строительство. – 2012. – № 3(14). – С. 57–60.



4. Логанина, В. И. Разработка органоминеральной добавки для сухих строительных смесей / В. И. Логанина, Н. А. Петухова, Э. Р. Акжигитова // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова / Белгор. гос. технол. ун-т. – Белгород, 2011. – № 3. – С. 8–12.

5. Логанина, В. И. Сухие строительные смеси с применением местных материалов Пензенского региона / В. И. Логанина, Г. Д. Фадеева, Э. Р. Акжигитова // Инженерно-строительный журнал. – 2012. – № 8. – С. 37–41.

© В. И. Логанина, Э. Р. Акжигитова, 2013

Получено: 30.03.2013 г.

УДК 621.43.019 : 665.66

В. А. МАСЛЕННИКОВ, канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой автомобилей и автомобильного хозяйства; **Ю. П. ОСАДЧИЙ**, канд. техн. наук, доц. кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства; **А. В. МАРКЕЛОВ**, ст. преп. кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства; **А. С. ГРИШУТА**, студент

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ ОТРАБОТАННОГО МОТОРНОГО МАСЛА НА КОМПОНЕНТЫ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИЕЙ

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 153037, г. Иваново, ул. 8 Марта, д. 20. Тел.: (4932) 32-51-83

Ключевые слова: строительная техника, отработанные моторные масла, математическая модель, процесс ультрафильтрации, полупроницаемая мембрана, проницаемость, концентрационная поляризация.

Key words: building techniques, waste engine oils, mathematical model, ultrafiltration process, semipermeable membrane, permeability, concentration-polarisation.

В статье предложена математическая модель процесса разделения отработанного моторного масла на компоненты ультрафильтрацией с учетом изменения проницаемости мембран вследствие образования слоя геля на ее поверхности и уменьшения величины перепада давления по длине канала мембраны.

The article offers a mathematical model of separation of used engine oil into components by an ultrafiltration process taking into account the change of membrane permeability due to the formation of a bed of gel on its surfaces and decrease of the pressure drop longwise the membrane canal.

В специальной технике, применяемой в строительстве, в качестве силового агрегата используется двигатель внутреннего сгорания. Нормальная работа двигателя возможна при условии качественной смазки трущихся узлов и деталей, поэтому отработанные моторные масла необходимо через определенный период эксплуатации заменять на свежие. На строительных площадках России используются несколько сотен тысяч единиц такой техники.

Одним из важных направлений создания ресурсосберегающих технологий при эксплуатации строительной техники является переработка отработанного моторного масла с целью его повторного использования.

Процесс разделения отработанных моторных масел, содержащих асфальтосмолистые продукты старения масла, является нестационарным. Его нестационарность обусловлена тем, что вследствие концентрационной гелиевой поляри-

зации изменяется толщина примембранного слоя, который является лимитирующим фактором разделения.

Целью разработки математической модели является получение математических уравнений, адекватно описывающих изучаемый процесс разделения отработанных моторных масел и асфальто-смолистых примесей методом ультрафильтрации. Это позволит при относительно небольших материальных затратах изучить различные варианты технологических режимов, конструктивного оформления этого процесса и даст возможность разработать методику инженерного расчета мембранного аппарата трубчатого типа.

Разделение отработанных моторных масел, содержащих продукты окисления, ведется при движении жидкости в цилиндрическом канале, образованном трубкой-мембраной. Схема фильтрационного разделения представлена на рис. 1.

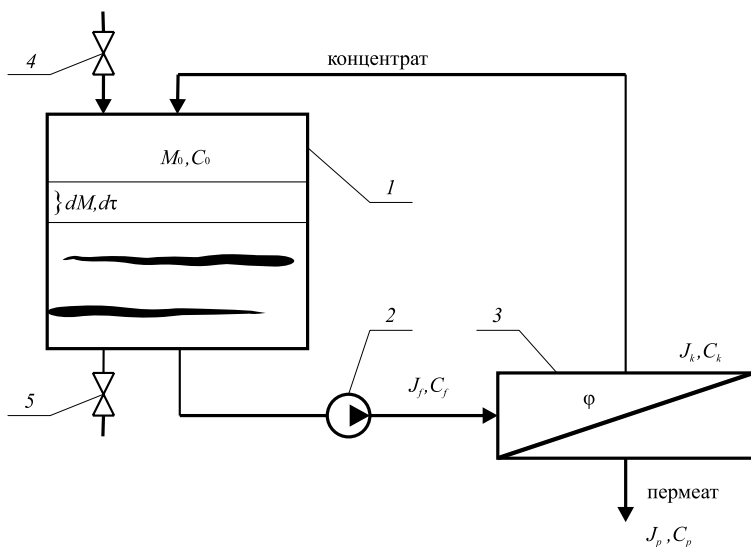


Рис. 1. Схема мембранного аппарата: 1 – исходный резервуар; 2 – насос; 3 – трубчатый мембранный модуль; 4 – вентиль подачи отработанного масла; 5 – вентиль слива концентрата; M_0, C_0 – объем и концентрация в резервуаре исходного масла; J_f, J_k, J_p – соответственно расходы масла на входе в мембранный модуль, в концентрате и пермеате; C_f, C_k, C_p – соответственно концентрации вредных примесей в масле на входе в мембранный модуль, в концентрате и пермеате; ϕ – коэффициент селективности по вредным примесям; dM – изменение объема масла в исходном резервуаре за единицу времени dt

Процесс фильтрационного разделения осуществляется путем непрерывной циркуляции исходного раствора через мембранный модуль, постоянного отвода пермеата и возвращения концентрата в резервуар с исходным раствором.

Для аппаратов данного типа массоперенос можно описать, используя различные подходы: термодинамический, феноменологический и др. [1, 2]. В модели, рассматриваемой в данной статье, использованы закономерности кинетики процесса массопереноса, описываемые законом неразрывности потока, уравнением Навье-Стокса и законом Дарси.

Основные допущения при описании математической модели:

1. Насос обеспечивает постоянство подачи;



2. В промежуточном резервуаре режим идеального перемешивания;
3. Режим течения ламинарный $Re < 2320$;
4. Свойства мембраны характеризуются коэффициентом селективности по асфальто-смолистым соединениям и удельной производительностью;
5. Мембранный модуль является аппаратом идеального вытеснения.

Уравнение материального баланса по растворителю в исходном резервуаре:

$$dM = -J_f \cdot d\tau + J_k \cdot d\tau, \quad (1)$$

$$\frac{dM}{d\tau} = -J_f + J_k. \quad (2)$$

Уравнение материального баланса по вредным примесям в исходном резервуаре:

$$d(M \cdot C_f) = -J_f \cdot C_f \cdot d\tau + J_k \cdot C_k \cdot d\tau. \quad (3)$$

Уравнение материального баланса мембранного модуля по растворителю (маслу):

$$J_f = J_k + J_p. \quad (4)$$

Уравнение материального баланса мембранного модуля по вредным примесям, растворенным в масле

$$C_f \cdot dM + M \cdot dC_f = -J_p \cdot C_p \cdot d\tau + J_k \cdot C_k \cdot d\tau. \quad (5)$$

Разделяемый поток масла проходит через мембранный модуль и возвращается в резервуар. Для первого цикла циркуляции уравнение материального баланса по вредным примесям можно записать следующим образом:

$$J_f \cdot C_f = J_p \cdot C_p + J_k \cdot C_k \quad (6)$$

или

$$J_k \cdot C_k = J_f \cdot C_f - J_p \cdot C_p. \quad (7)$$

Уравнение (2) преобразуется с учетом уравнения (4):

$$\frac{dM}{d\tau} = -J_p. \quad (8)$$

Тогда после разделения переменных:

$$dM = -J_p \cdot d\tau. \quad (9)$$

Наблюдаемый коэффициент селективности ϕ определяется по формуле [1]:

$$\phi = \frac{C_f - C_p}{C_f}. \quad (10)$$

Концентрацию примесей в пермеате C_f можно выразить через коэффициент селективности:

$$C_p = C_f \cdot (1 - \phi). \quad (11)$$

После математических преобразований уравнение для определения изменения концентрации в исходном резервуаре dC_f от времени $d\tau$ примет вид:

$$\frac{dC_f}{d\tau} = \frac{C_f \cdot J_p \cdot \phi}{M}. \quad (12)$$

Член J_p в уравнениях (12) и (8) фактически является удельной производительностью мембранного модуля, выражение для которого имеет вид:

$$J_p = G \cdot F_m, \quad (13)$$

где G – проницаемость мембранного модуля кг/м²с; F_m – полезная рабочая площадь мембранного модуля, м².

С учетом выражения (13):

$$\frac{dM}{d\tau} = -G \cdot F_m, \quad (14)$$

$$\frac{dC_f}{d\tau} = \frac{C_f \cdot G \cdot F_m \cdot \varphi}{M}. \quad (15)$$

Уравнение, определяющее проницаемость мембран с учетом сопротивления мембраны и примембранного слоя геля, имеет вид [2]:

$$G = \frac{\Delta p}{v \cdot \rho \cdot (R_m + R_g)}, \quad (16)$$

где Δp – перепад давления на мембране, Па; v – коэффициент кинематический вязкости асфальто-смолистых примесей, м²/с; R_m – сопротивление мембраны, м⁻¹; R_g – сопротивление слоя геля, м⁻¹.

Сопротивление слоя геля было найдено в результате проведения экспериментальных исследований, данные которых сведены в таблицу.

Зависимость сопротивления слоя геля от времени $R_g = f(\tau)$

Обозначение параметров	Значение параметров									
$R_g, 10^{12} \text{ м}^{-1}$	2,87	3,55	4,73	5,31	5,95	6,29	7,44	8,81	10,46	11,9
$\tau, \text{ мин}$	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60

Полученные данные показаны на рис. 2 в виде точек в двухмерной системе координат (зависимость сопротивления слоя геля R_g от времени фильтрования τ). По расположению точек видно, что изменение сопротивления слоя геля через 20–40 минут работы установки становится равным сопротивлению самой мембраны. Это значение времени соответствует $\tau_{кр}$.

Дальнейшее увеличение времени ведения процесса фильтрования приводит к уменьшению проницаемости мембран, а через 90 мин матрица мембраны полностью забивается, и фильтрование прекращается.

Таким образом, сопротивление слоя геля R_g является переменной от времени и подчиняется линейной зависимости:

$$R_g = a \cdot \tau + b, \quad (17)$$

где a, b – коэффициенты аппроксимации.

Тогда выражение (16) примет вид:

$$G = \frac{\Delta p}{v \cdot (R_m + a \cdot \tau + b)}, \quad (18)$$

уравнения (14), (15) примут вид:

$$\frac{dM}{d\tau} = -F_m \cdot \frac{\Delta p}{v \cdot (R_m + a \cdot \tau + b)}, \quad (19)$$

$$\frac{dC_f}{d\tau} = C_{f0} \cdot F_m \cdot \varphi \cdot \frac{\Delta p}{M} \cdot \frac{v \cdot (R_m + a \cdot \tau + b)}{M}. \quad (20)$$

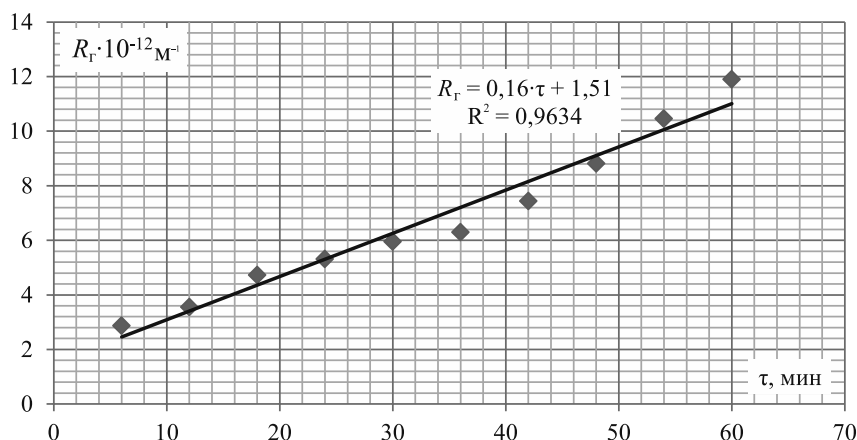


Рис. 2. Изменение сопротивления слоя геля на поверхности мембраны в зависимости от времени при $P = 0,4$ МПа, $T = 60$ °С, $V = 2$ м/с: точки – экспериментальные значения; прямая – расчетные значения

Функцию $M(\tau)$ можно получить интегрированием уравнения (19) с учетом начальных условий разделения:

$$M(0) = M_0, \quad (21)$$

$$\tau(0) = 0. \quad (22)$$

Тогда выражение для определения объема отработанного масла в исходном резервуаре примет вид:

$$M = M_0 + \frac{F_m \cdot \Delta p}{v \cdot a} \cdot \ln \frac{R_m + b}{a \cdot \tau + R_m + b}. \quad (23)$$

После подстановки выражения (23) в дифференциальное уравнение (20) и решения с помощью стандартного пакета прикладных программ МАТКАД найдено значение первообразной для определения концентрации примесей:

$$C_f = -\varphi \cdot C_{f0} \cdot \ln \left(\frac{F_m \cdot \Delta p \cdot \ln Z}{M_0 \cdot a \cdot v} + 1 \right). \quad (24)$$

Движущей силой процесса фильтрования является разность давления в мембранном модуле, которую можно записать в следующем виде:

$$\Delta p = P_n - P_p, \quad (25)$$

где P_n – начальное давление, создаваемое насосом над мембраной; P_p – давление в пермеате равное атмосферному.

Трубчатый мембранный элемент представляет собой тонкий канал, в котором разделяемая жидкость имеет высокую скорость потока, что обеспечивает движение в режиме идеального вытеснения. Поэтому давление уменьшается вдоль канала и эффективность модуля снижается. Основной причиной потери давления является гидродинамическое сопротивление у стенок канала. Кроме того, проникание молекул через мембрану дополнительно увеличивает потерю давления в фазе высокого давления над мембраной P_n .

Эффект потери давления становится важным, особенно когда используется длинный тонкий мембранный канал. Для очень длинного канала потери напора могут быть так велики, что давление в сбросном потоке P_k и в пермеате P_p станут равными, и проницаемость прекратится.

Для нахождения потери давления по дине канала мембраны можно использовать зависимости, полученные известными специалистами в области мембранных процессов С.-Т. Хвангом и К. Каммермейером, которые предлагают решить систему дифференциальных уравнений, представляющих два модифицированных уравнения материальных балансов и уравнения количества движения [3]. В нашем случае изменение потока по элементу поверхности dS выразится в безразмерной форме:

$$-dJ_k = dJ_p = ds \cdot P \cdot (C_f - C_p), \quad (26)$$

$$-d(J_k C_k) = C_p \cdot dJ_p = \varphi \cdot ds \cdot (C_f - C_p). \quad (27)$$

Уравнение сохранения количества движения примет вид:

$$\frac{dP}{ds} = A_p \cdot J_p, \quad (28)$$

где P – безразмерный перепад давления через мембрану, определяемый по формуле (29); A_p – параметр, отражающий величину потери давления вдоль канала мембраны в безразмерном виде, определяемый по формуле (30).

$$P = \frac{P_n - P_k}{\Delta p}, \quad (29)$$

$$A_p = \frac{8 \cdot \mu \cdot J_f}{\pi \cdot r^4 \cdot \Delta p} \cdot \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot r} \cdot \frac{J_f \cdot C_k \cdot l}{G \cdot \Delta p}, \quad (30)$$

где μ – коэффициент динамической вязкости разделяемого отработанного моторного масла; r – радиус пор мембраны; l – толщина мембраны.

Уравнение Пуазейля остается в силе, т. к. влияние радиального проникания на поле скоростей очень мало.

Представленную систему дифференциальных уравнений (26–28) можно решить, используя метод операционного исчисления и теорию подобия с целью удобного практического использования полученного решения. Наиболее общим и простым по технике вычисления для данных дифференциальных уравнений является метод функционального преобразования Лапласа [4].

Тогда уравнение для определения потери давления по длине трубки примет вид:

$$P(s) = \sqrt{A_p} \cdot J_{p0} \cdot sh(\sqrt{A_p} \cdot s). \quad (31)$$

Адекватность полученной модели была проверена путем сравнительного анализа экспериментальных и расчетных значений производительности мембранного модуля (рис. 3).

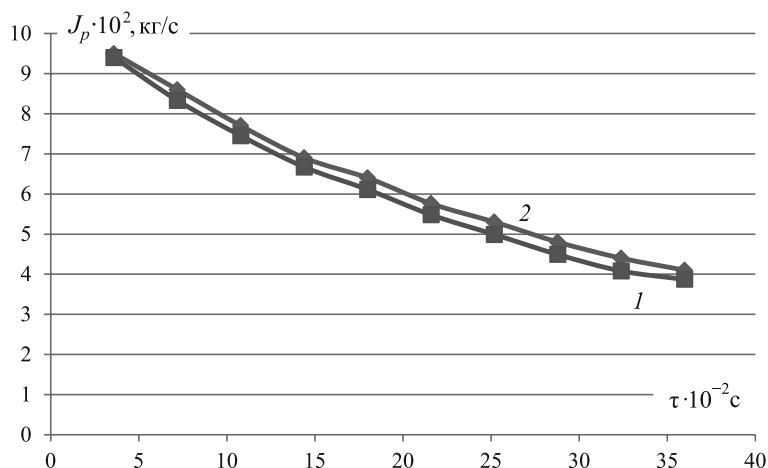


Рис. 3. Зависимость удельной производительности по пермеату от времени: 1 – экспериментальные данные; 2 – расчетные данные

Из графика на рис. 3 видно, что расхождение между экспериментальными и расчетными данными не превышает 6–10 %.

Таким образом, предложенная математическая модель процесса разделения отработанных моторных масел, учитывая образование слоя геля на поверхности мембраны, позволяет достаточно точно оценить влияние перепада давления по длине канала мембраны, изменение проницаемости мембраны от времени на производительность мембранного модуля.

Полученные зависимости можно применять для инженерных расчетов при проектировании аппаратов по ультрафильтрации отработанных моторных масел и обосновании периодичности технического обслуживания фильтрующих элементов [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дытнерский, Ю. И. Баромембранные процессы / Ю. И. Дытнерский. – М. : Химия, 1986. – 245 с.
2. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии : учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 1. Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты / Ю. И. Дытнерский. – Изд. 2-е. – М. : Химия, 1995. – 368 с. : ил.
3. Мембранные процессы разделения : пер. с англ. / под ред. проф. Ю. И. Дытнерского. – М. : Химия, 1981. – 464 с. : ил.
4. Корн, Г. Справочник по математике / Г. Корн, Т. Корн. – М. : Наука, 1970. – 720 с.
5. Масленников, В. А. Обоснование периодичности технических обслуживаний фильтрационных установок при изменении пропускной способности рабочих элементов / Ю. П. Осадчий, А. В. Маркелов // Ауезовские чтения – 10: 20-летний рубеж: инновационные направления развития науки, образования и культуры : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Юж.-Казахст. гос. ун-т. - Шымкент, Казахстан, 2011. – С. 70–72.

© В. А. Масленников, Ю. П. Осадчий, А. В. Маркелов, А. С. Гришута, 2013

Получено: 21.06.2013 г.



УДК 628.8:631.243

В. И. БОДРОВ, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой отопления и вентиляции;
М. Н. КУЧЕРЕНКО, канд. техн. наук, докторант кафедры отопления и вентиляции;
М. Н. ЛАЗАРЕВ, соискатель уч. степ. канд. наук кафедры отопления и вентиляции

МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ХРАНИЛИЩ СОЧНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-85;

факс: (831) 430-19-36; эл. почта: kov@nngasu.ru

Ключевые слова: реконструкция систем обеспечения параметров микроклимата, утилизация биологической теплоты, тепловой контур неотапливаемых хранилищ.

Key words: reconstruction of microclimate support systems, utilization of biological heat, thermal circuit of unheated storage.

Приведены результаты аналитических и натурных исследований по снижению энергопотребления реконструируемыми хранилищами картофеля и овощей. Даны практические рекомендации по повышению энергетической и технико-экономической эффективности при комплексной реконструкции систем обеспечения параметров микроклимата.

The article presents the results of analytical and field studies to reduce energy consumption by the reconstructed potato and vegetable storages. Practical recommendations to improve energy and technical-economic efficiency due to the complex reconstruction of microclimate support systems are given.

Предметом исследований являются системы обеспечения параметров микроклимата хранилищ картофеля и овощей (сочного растительного сырья), взаимосвязь и технико-экономическая эффективность принимаемых объемно-планировочных и инженерных решений в процессе реконструкции систем. Методологический подход к нормированию и расчету малоэнергоемких и экологичных сельскохозяйственных зданий изложен в [1]. Он основан на рассмотрении сельскохозяйственных зданий как единых биоэнергетических и архитектурно-строительных комплексов, в которых параметры микроклимата формируются за счет пассивных (наружные ограждения) и активных (отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, холодоснабжение) элементов систем обеспечения микроклимата. Такой комплексный подход учитывает как принцип компактности и формирования буферных зон, так и оценивает параметры комфортности помещений при наличии различного инженерного оборудования.

Необходимость реконструкции хранилищ вызвана факторами сроков эксплуатации здания (до 80 лет) и технологического оборудования (до 7–8 лет), а также повышением требований к энергосбережению. При реконструкции систем обеспечения параметров микроклимата хранилищ с учетом поддержания конкретных технологических регламентов (температура t_n , °С, относительная влажность воздуха ϕ_n , %) определяющим является фактор их эксплуатации без использования искусственно генерируемой теплоты. Данный основополагающий вывод базируется на необходимости максимальной утилизации явной биологической теплоты дыхания продукции Q_6 , Вт [2]. В холодный период года при расчетной



температуре наружного воздуха t_n , °С через наружные ограждения хранилищ площадью F , м² должен проходить такой нормируемый удельный поток теплоты q_6^H , Вт/м², чтобы в хранилище поддерживался тепловой баланс и предотвращалось переохлаждение продукции.

Требуемое сопротивление теплопередаче наружного теплового контура хранилищ R_o^T , м²·°С/Вт, равно:

$$R_o^T = n(t_b - t_n)/q_6^H; \quad q_6^H = (1 - m)Q_6/F, \quad (1)$$

где m – коэффициент, учитывающий потери теплоты через обвалованные и подземные наружные ограждения: $m \approx 0,04$ – для надземных зданий; $m \approx 0,09$ – для обвалованных на половину высоты стен зданий; $m \approx 0,25$ – для зданий с полностью обвалованными стенами; n – коэффициент, равный 1,0 для бесчердачных покрытий хранилищ.

Явные биологические тепловыделения продукции при расчетной вместимости хранилища G_p , т, составляют $Q_6 = q_{срс} G_p$, Вт. Удельные биологические тепловыделения $q_{срс}$ убранных машинным способом насыпей клубней картофеля составляют 17,6 Вт/т; кочанной капусты – 10,7 Вт/т; корнеплодов моркови – 10,4 Вт/т; корнеплодов свеклы столовой – 9,0 Вт/т [2, 3].

В процессе жизнедеятельности (дыхания) сочное растительное сырье выделяет влагу. Минимальное количество подаваемого в хранилище наружного воздуха для ассимиляции избытков влаги $G_{н.мин}$, кг/ч, равно:

$$G_{н.мин} = j_{срс} G_p / (d_{уд} - d_n), \quad (2)$$

где $d_{уд}$ и d_n – соответственно влагосодержания удаляемого из хранилища и приточного наружного воздуха, г/кг сух. воздуха; $j_{срс}$ – удельные влаговыделения сочного растительного сырья: клубней картофеля $j_{срс} = 10,0$ г/(т·ч); кочанной капусты $j_{срс} = 20,3$ г/(т·ч); корнеплодов моркови $j_{срс} = 8,8$ г/(т·ч); корнеплодов свеклы столовой $j_{срс} = 7,6$ г/(т·ч) [2, 3].

Затраты теплоты на нагрев наружного воздуха $Q_{нар}$, Вт, составляют:

$$Q_{нар} = c_b G_{н.мин} (t'_n - t_n). \quad (3)$$

Температура наружного воздуха t'_n , °С, начиная с которой требуется его нагрев, определяется из теплового баланса хранилища:

$$t'_n = t_b - Q_6 / (F + R_o^T + c_b G_{н.мин}), \quad (4)$$

где c_b – удельная теплоемкость воздуха, Вт·ч/(кг·°С).

Физический смысл температуры t'_n следующий (см. рис. 1): при понижении температуры наружного воздуха от t'_n до расчетной зимней t_n затраты теплоты на подогрев приточного воздуха увеличиваются от 0 до $Q_{нар}$. В остальное время, когда $t_n > t'_n$, в помещении имеются теплоизбытки. Удаление избытков теплоты осуществляется системами вентиляции, подающими в помещение воздух с постоянным расходом G_o , кг/ч. Доля наружного воздуха G_n в общей массе G_o увеличивается от $G_{н.мин}$ при t'_n до $G_{н.макс} = G_o$, когда $t_n \geq t_b$. Одновременно доля рециркуляционного воздуха $G_{рец} = G_o - G_n$ соответственно уменьшается.

Натурные исследования проводились на реконструируемом навалном хранилище картофеля емкостью $G_p = 1000$ т (т.п. 813-70). Были проведены следующие общестроительные и наладочные работы по реконструкции хранилища для снижения расхода энергии в процессе его дальнейшей эксплуатации.

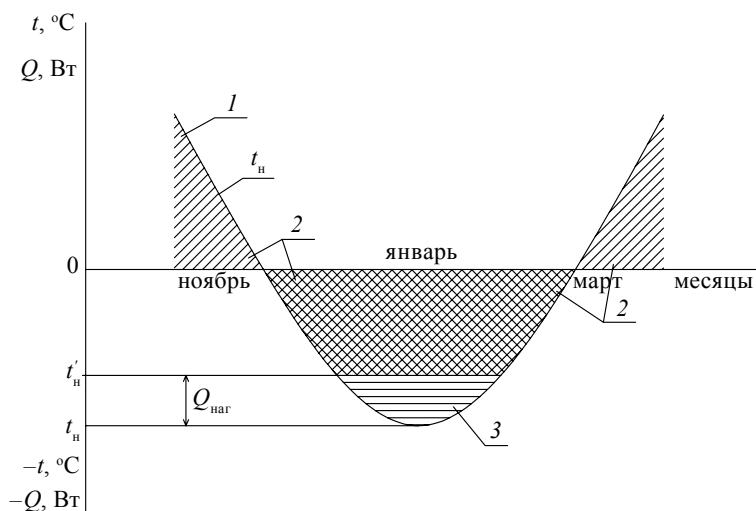


Рис. 1. Динамика теплового баланса хранилища: 1 – ход изменения температуры наружного воздуха; 2 – область теплоизбытков в хранилище; 3 – область теплонедостатков в хранилище

Выполнена обваловка землей продольных стен хранилища высотой 5,1 м на $h_{об} = 2,5$ м (по т.п. 813-70 обваловка не предусмотрена). В процессе реконструкции было выполнено утепление бесчердачного покрытия и надземной части наружных стен высотой 2,6 м рипором толщиной $\delta = 0,03$ м, коэффициент теплопроводности рипора при плотности $\rho = 36\text{--}50$ кг/м³ равен $\lambda = 0,026$ Вт/(м·°C).

При анализе теплофизических характеристик и потерь теплоты через бесчердачные покрытия нами учтен фактор наличия на них снежного покрова в холодный период года. В действующей нормативной и справочной литературе данный фактор не учитывается. С коэффициентом обеспеченности $K_{об} = 0,98$ в средней полосе страны в самый холодный месяц (январь) для покрытий с уклоном $i \leq 0,03$ расчетная высота снежного покрова, $h_{сн}^p$, м и термическое сопротивление снежного покрова $R_{о сн}^p$, м²·°C/Вт могут быть представлены зависимостями [4]:

$$h_{сн}^p = 0,075 h_{сн}; \quad R_{о сн}^p = 0,075 h_{сн} / \lambda_{сн}, \quad (5)$$

где $h_{сн}$ – расчетная высота снежного покрова, м; $\lambda_{сн}$ – коэффициент теплопроводности снега.

Наличие температурного градиента в толще снега на покрытии и его подтаивание обеспечивают относительную стабильность его плотности $\rho_{сн} \approx 250$ кг/м³ и коэффициента теплопроводности $\lambda_{сн} \approx 0,238$ Вт/(м·°C) [4].

Приведены в рабочее состояние с заменой двух из четырех вентиляторов и отрегулированы системы активной вентиляции хранилища. По результатам натурных замеров производительности систем активной вентиляции по методике, изложенной в [2], разработаны энергосберегающие технологические режимы работы систем по периодам хранения реконструированного хранилища. При коэффициенте использования вентиляции $K_v = \tau/24 \approx 0,3$ (τ , ч – время работы системы в сутки) в наиболее теплонатяженный период охлаждения клубней в осенний период достаточно естественного холода ночных часов для поддержания расчетных параметров микроклимата.

Результаты аналитических и натурных исследований снижения энергопотребления пассивными и активными элементами систем обеспечения параметров микроклимата реконструированного хранилища при $h_{об} = 2,5$ м и расчетной заполняемости хранилища $G_p = 1000$ т представлены графически на рис. 2. Там же приведены аналитически рассчитанные энергетические показатели типового (без обваловки) и с обваловкой продольных стен на $h_{об} = 1,0; 3,0; 4,0$ и $5,0$ м при отсутствии и наличии снежного покрова на кровле. Сопоставления проведены по величинам удельных потерь теплоты на единицу площади пола помещения хранилища $q_{уд}$, Вт/м².

При нерасчетной загрузке хранилища G_d , т в помещении наблюдается дефицит биологической теплоты $\Delta Q = (G_p - G_d)q_{ср}$, Вт, который необходимо компенсировать системами резервного отопления. Результаты аналитических расчетов теплового режима хранилища при 50 % загрузке графически изображены на рис. 3.

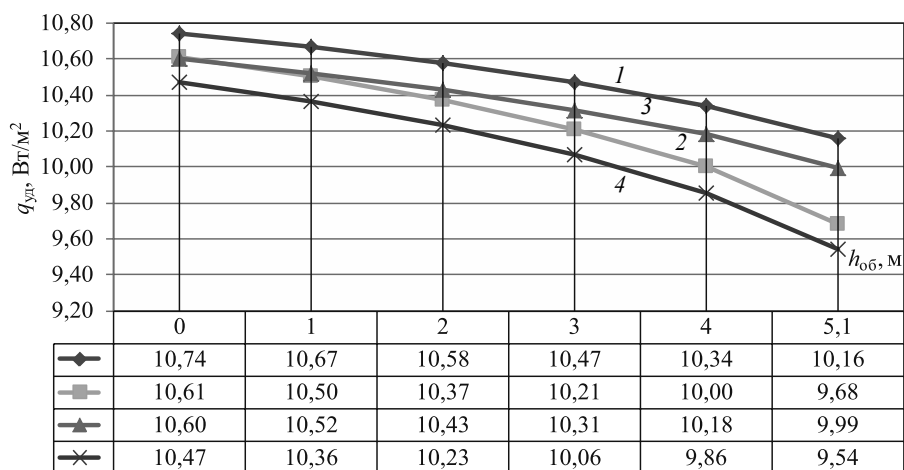


Рис. 2. Удельные затраты теплоты картофелехранилища, $G_p = 1000$ т: 1 – до реконструкции; 2 – после реконструкции; 3 – до реконструкции с учетом снежного покрова на покрытии; 4 – после реконструкции с учетом снежного покрова на покрытии

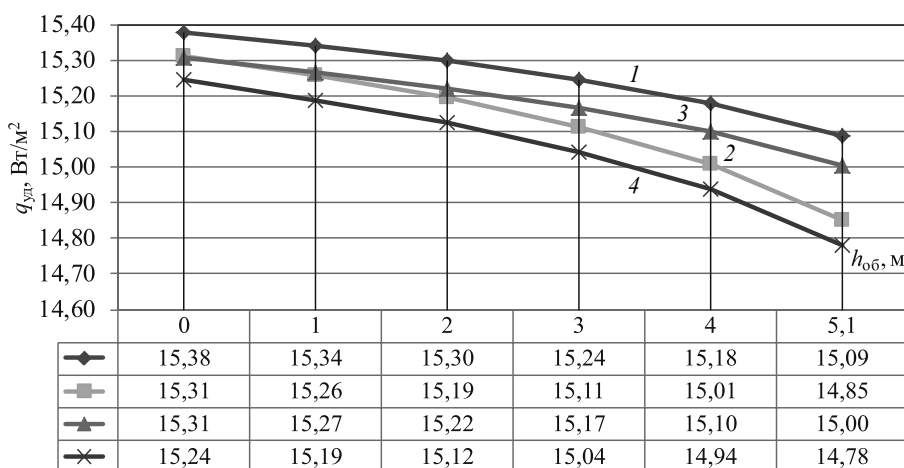


Рис. 3. Удельные затраты теплоты картофелехранилища, $G_d = 500$ т: 1 – до реконструкции; 2 – после реконструкции; 3 – до реконструкции с учетом снежного покрова на покрытии; 4 – после реконструкции с учетом снежного покрова на покрытии

Анализ результатов аналитических и натурных исследований температурного режима реконструированного типового картофелехранилища позволил получить ряд необходимых для проектирования и реконструкции практических выводов:

1. Обваловка земель продольных стен хранилища в процессе реконструкции на высоту $h_{об} = 2,5$ м, утепление наружных ограждений и учет теплозащитных свойств снежного покрова на кровле позволили снизить удельные потери теплоты через ограждения (см. рис. 2) на $[(10,74 - ((10,23 + 10,06)/2)/10,15)] \cdot 100 \% = 5,8 \%$. В результате реконструированное хранилище может эксплуатироваться без подачи теплоты извне до температуры наружного воздуха в холодный период года $t_n = -13,3$ °С, т. е. как полностью неотапливаемое.

2. Дефицит теплоты в хранилище в течение 7–8 наиболее холодных суток в году и переохлаждение продукции устраняются за счет подачи в насыпь картофеля не наружного, а рециркуляционного воздуха.

3. Возможная полная обваловка продольных стен до $h_{об} = 5,1$ м снижает удельные потери теплоты на $[(10,74 - 9,54)/9,54] \cdot 100 \% = 12,6 \%$ и понижает температуру воздуха, до которой не требуется его подогрев, до $t_n = -14,3$ °С.

4. Резервная установочная мощность неотапливаемых хранилищ сочного растительного сырья при заданной нерасчетной загрузке G_d , т пропорциональна дефициту явных биологических тепловыделений относительно расчетной загрузке.

5. Разработанные конкретные режимы работы систем активной вентиляции реконструированного хранилища позволили стабилизировать температурный режим насыпей клубней в период охлаждения (осенний период года) за счет использования только естественного холода и в основной период (зимний период года) хранения. Время работы систем создания расчетных параметров микроклимата в круглогодичном цикле хранения уменьшается практически в два раза.

В заключение следует отметить, что реконструкция хранилищ сочного растительного сырья позволяет снизить установочную мощность систем обеспечения параметров микроклимата (вплоть до нулевой). Этот эффект достигается при максимально возможной высоте обваловки сооружений. Учет теплозащитных характеристик снежного покрова на кровле является необходимым условием расчета теплового контура хранилищ. Дополнительное утепление наружных ограждений хранилищ в процессе реконструкции до уровня неотапливаемых (см. формулу 1) способствует стабилизации внутренних температурно-влажностных параметров при использовании только естественной теплоты или холода атмосферного воздуха.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Найденко, В. В. Экология сельского жилища / В. В. Найденко, С. Д. Казнов, В. И. Бодров, А. А. Худин // Известия вузов. Строительство. – 1994. – № 7–8.
2. Бодров, В. И. Микроклимат производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений / В. И. Бодров, М. В. Бодров, Е. Г. Ионычев, М. Н. Кучеренко. – Н. Новгород, 2008. – 623 с.
3. Бодров, В. И. Нормирование сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций овощекартофелехранилищ / В. И. Бодров, П. И. Зелинский // Водоснабжение и санитарная техника. – 1987. – № 7. – С. 19–20.
4. Мазалов, А. Н. Теплозащитные качества крупнопанельных невентилируемых покрытий / А. Н. Мазалов // Совершенствование индустриальных крыш жилых домов. – М., 1971. – С. 69–91.

© В. И. Бодров, М. Н. Кучеренко, М. Н. Лазарев, 2013

Получено: 05.07.2013 г.



УДК 697.3:532.595.2

П. Т. КРАМАРЕНКО, канд. техн. наук, проф. кафедры отопления и вентиляции;
И. П. ГРИМАЛОВСКАЯ, канд. техн. наук, ст. преп. кафедры отопления и вентиляции

ИССЛЕДОВАНИЕ АВАРИЙНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РЕЖИМА СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-85;
факс: (831) 430-19-36; эл. почта: nigr@nngasu.ru

Ключевые слова: кавитация, кавитационный пузырь, гидравлический удар.

Key words: cavitation, cavitation bubble, hydraulic hammer.

В статье рассмотрен аварийный гидравлический режим систем теплоснабжения и отопления на основе реальных событий. Приведена методика расчета.

The article discusses the emergency hydraulic modes of heat supply and heating systems on the basis of real events. Methods of calculation are presented.

Одним из опасных гидравлических режимов в системах отопления, приводящих их к разрушению, является – кавитация.

Кавитация [1, 7] (от лат. cavitos – пустота) – нарушение сплошности текучей жидкости. Кавитация возникает в тех участках потока, где сумма гидродинамического и гидростатического давлений достигает некоторого критического значения. При этом присутствующие в жидкости пузырьки пара приобретают способность к неограниченному росту и превращаются в большие «кавитационные пузыри». Перемещаясь с потоком, пузыри попадают в области с давлением выше критического, где конденсируются и исчезают. Процесс сокращения кавитационного пузыря происходит с очень большой скоростью и сопровождается гидравлическим ударом. Для тел, с которыми обычно имеют дело на практике, процесс гидравлического удара протекает в течение тысячных, стотысячных или миллионных долей секунды. Так как при этом за время гидравлического удара количество движения (произведение массы на скорость) изменяется на конечную величину, то на площадке контакта развиваются очень большие силы взаимодействия (так называемые мгновенные силы). Пузыри захлопываются (исчезают) во время повышения давления выше критического или охлаждения жидкости, создавая кратковременные (порядка 10^{-6} с) импульсы давления (до 103 МПа $\approx 10^4$ кг/см²), способные разрушать весьма прочные материалы.

Таким образом, гидравлический удар при исчезновении «кавитационного пузыря» – явление резкого изменения давления в жидкости, вызванное мгновенным изменением скорости ее течения. Увеличение давления при этом определяется в соответствии с теорией Н. Е. Жуковского по формуле [2]:

$$\Delta P = \rho (v_n - v_k) \cdot C, \quad (1)$$

где ΔP – увеличение давления в Н/м²; ρ – плотность жидкости, кг/м³; v_n, v_k – средние начальная и конечная скорости при исчезновении кавитационного пузыря; C – скорость распространения ударной волны, м/с.

В трубах с упругими стенками C определяется по формуле:

$$C = a \sqrt{\frac{E\delta}{E\delta + \varepsilon D}}, \quad (2)$$

где a – скорость звука в воде, равная 1400 м/с; D и δ – диаметр и толщина стенок трубы; E и ε – модули упругости материалов стенок трубы и воды (теплоносителя).

Следует отметить, что свойства, проявляющиеся у материала при ударной (динамической) нагрузке, отличаются от свойств при медленном (статическом) нагружении. При одной и той же энергии гидравлического удара в одной и той же детали могут возникнуть различные напряжения в зависимости от условий соударений. Чем «мягче» гидравлический удар, т. е. чем выше способность к пластической деформации в точке, получающей гидравлический удар, тем меньше сила, возникающая при этом ударе. С другой стороны, податливость (упругость) элемента также определяет собой силу удара, а, следовательно, и прочность элемента системы. Кавитация оказывает вредное влияние на элементы конструкций, приводит к их разрушению.

Подобный гидравлический режим возник в системах отопления многоквартирных домов, находящихся под управлением «ДК Сормовского района» г. Н. Новгорода. Из-за нарушения персоналом котельной «Иванова» требований п. 9.4.1 (к, л, м) «Правил ...» [3] об аварийной остановке котлов, возник гидравлический режим – кавитация.

Решение уравнения (1) в данном случае производится при следующих значениях:

- плотность воды (теплоносителя) при температуре $t_{\text{ср}} = 70^\circ\text{C}$ равна $\rho = 978 \text{ кг/м}^3$;
- модуль упругости стали $E = 20,6 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2 \approx 21 \cdot 10^5 \text{ кг/см}^2$;
- упругость воды (теплоносителя) $\varepsilon = 3 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2 \approx 3 \text{ кг/см}^2$.

Начальную скорость потока определяем исходя из нижеследующего.

При исчезновении «кавитационного пузыря» статическое давление теплоносителя переходит в динамическое:

$$P_d = \frac{v_n^2}{2} \rho, \quad (3)$$

откуда

$$v_n = \sqrt{\frac{2P_d}{\rho}}. \quad (4)$$

Статическое давление в системах отопления определяем по значению в обратном трубопроводе, зафиксированному в сменном журнале, равному $300\,000 \text{ Па} = 0,3 \text{ МПа} \approx 3 \text{ кг/см}^2$.

Тогда по уравнению (4):

$$v_n = \sqrt{\frac{2 \cdot 300000}{978}} = \sqrt{613} \approx 24,5 \text{ м/с}.$$

Конечная скорость v_k при контакте теплоносителя со стенкой трубы равна 0.

По уравнению (1) с учетом того, что упругость теплоносителя ε многократно меньше модуля упругости E стали, то C равна скорости звука в воде, т. е. $C \approx a = 1400 \text{ м/с}$, получим:

$$\Delta P = 978 (24,5 - 0) 1400 = 33\,545\,400 \text{ Па} \approx 33,55 \text{ МПа} \approx 335,5 \text{ кг/см}^2.$$



Согласно РД-10-400-01 [4], напряжение, возникающее в материале трубопровода под действием давления равно:

$$\sigma = \frac{\Delta P \cdot D - \Delta P \cdot S}{S \cdot 2\phi}, \quad (5)$$

где ΔP – давление, определяемое по формуле (1) в МПа; S – толщина стенки трубы, мм; D – внутренний диаметр трубы, мм; ϕ – коэффициент снижения прочности (в данном случае $\phi = 1$, так как отсутствуют сварные соединения и врезки, при их наличии $\phi = 0,8$).

Согласно [5] под номинальным допускаемым напряжением $[\sigma]$ следует понимать величину напряжения, используемую для определения расчетной толщины стенки. Расчетная толщина стенки S_R определяется по заданным значениям расчетного давления и номинального допускаемого напряжения, а допускаемая толщина стенки $[S]$ определяется по расчетной толщине стенки с учетом эксплуатационной надбавки.

Расчетным давлением P является избыточное давление рабочей среды.

Расчетное давление должно быть равно максимальному давлению рабочей среды в нормальных условиях эксплуатации или выше него.

Номинальная толщина стенки прямой трубы S трубопровода должна быть не менее определяемой по формуле:

$$S = S_R + c, \quad (6)$$

где c – величина эксплуатационной прибавки;

$$S_R = \frac{PD_o}{2\phi[\sigma] + P}, \quad (7)$$

$\phi = 1$ – для бесшовных труб.

Учитывая, что в системе отопления эксплуатируются чугунные отопительные приборы МС-140, рабочее давление в которых равно 0,6 МПа, расчетное давление P принимаем согласно [5] с учетом возможных флуктуаций, равным 1 МПа (10 кг/см²).

Номинальные допускаемые напряжения $[\sigma]$ по табл. 2.2 [5] при температуре от 20 до 100 °С:

- сталь 0,8; 10 $[\sigma] = 130$ МПа;
- сталь 15 $[\sigma] = 140$ МПа;
- сталь 20 $[\sigma] = 147$ МПа.

Расчетная толщина стенки трубы d_{y20} из стали 10:

$$S_R = \frac{1 \cdot 20}{2 \cdot 1 \cdot 130 + 1} = 0,077 \text{ мм} \approx 0,08 \text{ мм}.$$

Номинальная толщина стенки трубы d_{y20} при эксплуатации увеличивается на эксплуатационную надбавку, равную $c = 1,37$ мм.

Следовательно, фактическая толщина стенки трубы d_{y20} из стали 10 в процессе эксплуатации может изменяться от 0,08 до 1,45 мм.

При статическом (избыточном) давлении 0,3 МПа (3 кг/см²) при захлопывании «кавитационного пузыря» мгновенные давления достигают значений:

$$\Delta P = 978(24,5 - 0) \cdot 1400 = 33\,545\,400 \text{ Па} \approx 33,5 \text{ МПа}.$$

Напряжения, возникающие в материале стенки трубы d_{y20} при ее номинальной толщине $S = 1,45$ мм:

$$\sigma = \frac{\Delta P \cdot D - \Delta P \cdot S}{S \cdot 2\varphi} = \frac{33,5 \cdot 20 - 33,5 \cdot 1,45}{1,45 \cdot 2 \cdot 1} \cong 210 \text{ МПа.}$$

Напряжения, возникающие в материале стенки трубы d_{y20} при ее расчетной толщине $S_R = 0,08$ мм:

$$\sigma = \frac{33,5 \cdot 20 - 33,5 \cdot 0,08}{0,08 \cdot 2 \cdot 1} \cong 4 \text{ 100 МПа.}$$

Как указывалось выше, нормальное допустимое напряжение для стали $10 - [\sigma] = 130$ МПа. Напряжение, возникающее в материале стенки трубы при ее номинальной толщине, превышает нормально допустимое почти в 2 раза, а в процессе износа эксплуатационной добавки фактическая толщина стенки снижается, и напряжение при $S_R = 0,08$ мм увеличится в несколько десятков раз, точнее в 32 раза.

Ударные нагрузки из-за короткого времени воздействия (около $1 \cdot 10^{-6}$ с) вызывают значительно большие напряжения, чем статические. Статические нагрузки возрастают постепенно (время достигает значения секунд), и конструкция изделия не разрушается, а изменяет свое состояние. Согласно этому произведен расчет на основе второго закона Ньютона ($F = ma$) При статическом давлении (избыточном) 0,3 МПа, $v_n = 24,5$ м/с, время торможения (захлопывания «кавитационного пузыря») потока жидкости 10^{-6} с, тогда:

$$a = \frac{24,5}{10^{-6}} = 24,5 \cdot 10^6 \text{ м/с}^2.$$

Выделенный элемент теплоносителя кубической формы с ребром равным 1 см, массой $m = 0,000978$ кг при средней температуре 70°C тормозится на стенке трубы площадью 1 см^2 , тогда сила F составит:

$$F = 0,000978 \cdot 24,5 \cdot 10^6 = 23 \text{ 400 Н.}$$

Результаты расчета показывают, что в системе центрального отопления, снабжаемой теплоносителем с котельной «Иванова», в результате гидравлического режима – кавитации, при исчезновении (захлопывании) «кавитационного пузыря» локальные, мгновенные давления достигают значений, равных $\Delta P = 234 \text{ МПа} \cong \cong 2340 \text{ кг/см}^2$, а напряжения в материалах конструкции системы отопления многократно превышают нормально допустимые.

Поэтому разрушения элементов системы отопления при данном гидравлическом режиме были неизбежными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика. Гидростатика и гидродинамика / Н. Е. Жуковский // Жуковский, Н. Е. Собрание сочинений : в 7 т. – М. ; Л., 1949. – Т. 5. – 984 с.
2. Жуковский, Н. Е. О гидравлическом ударе в водопроводных трубах / Н. Е. Жуковский. – М. ; Л. : Гостехиздат, 1949. – 103 с.
3. Об утверждении Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов [Электронный ресурс] : постановление Госгортехнадзора Рос. Федерации от 11.06.2003 № 88. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
4. РД 10-400-01. Нормативные документы по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в области котлонадзора и надзора за подъемными сооружениями. Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей. Серия 10. Выпуск 8 [Электронный ресурс] : утв. и введ. в д. Госгортехнадзором Рос. Федерации 14.02.01. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Технические нормы и правила. Строительство.



5. РД 10-249-98. Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды [Электронный ресурс] : утв. Госгортехнадзором Рос. Федерации 25.08.98 : [ред. от 13.07.2001]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Технические нормы и правила. Строительство.

6. Мостков, М. А. Расчеты гидравлического удара / М. А. Мостков, А. А. Башкирова. – М. ; Л. : Госэнергоиздат, 1952. – 57 с.

7. Перник, А. Д. Проблемы кавитации / А. Д. Перник. – 2 изд. – Л. : Госэнергоиздат, 1966. – 162 с.

8. Сиротюк, М. Г. Экспериментальное исследование ультразвуковой кавитации / М. Г. Сиротюк // Физика и техника мощного ультразвука / под ред. Л. Д. Розенберга. – М., 1968. – С. 168–220.

© П. Т. Крамаренко, И. П. Грималовская, 2013

Получено: 21.06.2013 г.

УДК 624.075.23

А. А. ЛАПШИН, канд. техн. наук, проф. кафедры металлических конструкций; **А. И. КОЛЕСОВ**, канд. техн. наук, проф., зав. кафедрой металлических конструкций; **И. А. ЯМБАЕВ**, канд. техн. наук, доц. кафедры металлических конструкций; **Е. Ю. СТЕНЯКИНА**, инж.; **Т. И. ГРЫЗЛОВА**, инж.

ЧИСЛЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ КОЭФФИЦИЕНТОВ РАСЧЕТНЫХ ДЛИН ОДНОСТУПЕНЧАТЫХ КОЛОНН ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЗДАНИЙ, ОБОРУДОВАННЫХ МОСТОВЫМИ КРАНАМИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 430-54-88, факс: (831) 430-19-36; эл. почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: расчетные длины, устойчивость, одноступенчатые стальные рамы промзданий, коэффициенты расчетных длин.

Key words: calculated length, resistance, single-stage steel frame of industrial buildings, coefficients of calculated lengths.

В статье показано сравнение расчетных длин верхнего и нижнего участков одноступенчатой колонны поперечной рамы одноэтажного промздания, получаемых по действующим нормам и численно по расстояниям между точками перегибов деформированной оси колонны от расчетных сочетаний нагрузок (в программе «SCAD») и при критическом состоянии рамы в момент потери устойчивости (в программе «NASTRAN»).

The article compares lengths of the upper and lower portions of a single-stage column of a cross-frame of a single-storey industrial building calculated according to the current regulations and numerically based on the distances between the points of inflection of the deformed axis of the column under the design load combinations (in the «SCAD») and in the frame critical condition at the time of the loss of stability (in the «NASTRAN»).

Проверочные расчеты колонн существующих промзданий показывают на значительные запасы в них по устойчивости.

1. Пробный численный анализ в [1] поведения деформированной геометрической оси одноступенчатой колонны однопролетной поперечной рамы от

6 комбинаций нагрузок (PCH_1)¹ на получение коэффициентов расчетных длин верхней и нижней частей колонн, исходя из расстояний между точками перегибов, показал на существенные различия в них с определенными по [2]. При этом конструктивный расчет колонн с учетом новых коэффициентов расчетных длин позволил получить экономию стали до 17 % от наиболее невыгодных комбинаций нагрузок.

2. Анализ истории вопроса показал, что точное аналитическое решение данной задачи (с учетом принятых предпосылок) выполнено В. А. Балдиным под руководством Н. С. Стрелецкого [3]. В. А. Балдин получил условия, определяющие значения критических сил для колонн ступенчатого типа при следующих предпосылках:

- 1) рама может иметь поперечные смещения;
- 2) сосредоточенные силы (нагрузки) приложены по осям колонн;
- 3) между сосредоточенными силами на подкрановой площадке ($P = P_1 + P_2$) и по верху колонны (P_2) сохраняется постоянное соотношение до потери устойчивости, т. е. $P/P_2 = C = \text{const}$.

С учетом этих предпосылок В. А. Балдин получил три определяющих условия потери устойчивости:

- 1) для колонн в системе рамы, защемленной внизу, с жесткими узлами вверху, с возможностью горизонтального смещения при $Q^b = 0$;
- 2) для колонны в системе рамы, защемленной внизу и шарнирной опорой вверху, с возможностью горизонтального смещения вверху при $Q^b = 0$;
- 3) для колонн в системе рамы, защемленных внизу, а вверху имеющих возможность горизонтального смещения в системе упругого ригеля при $Q^b \neq 0$.

Приравнивая полученные выражения для критических сил к Эйлеровой критической силе, В. А. Балдин получил расчетные длины для верхней и нижней частей колонн.

Результаты дальнейших исследований этого вопроса обобщены К. К. Мухановым [4] с учетом работ Н. В. Карнаухова [5], С. П. Тимошенко [6] и А. Р. Ржаницына [7]. При этом предпосылки, принятые в решениях В. А. Балдина, сохранены, а также введены допущения о возможности рассматривать колонну рамы как отдельный стержень, удовлетворяющий расчетной схеме рамы с учетом следующего:

– в однопролетной раме критические сосредоточенные силы прикладываются к обеим колоннам, которые в зависимости от расчетной схемы рамы рассматриваются как защемленные внизу и свободно или несвободно смещающиеся по горизонтали вверху;

– в рамах с числом пролетов два и более при наличии жесткой кровли или системы связей между верхушками колонн верхняя опора принимается несмещаемой, а колонны рамы в целом – как отдельные стержни с соответствующими концевыми закреплениями. При этом для одноступенчатой колонны с неподвижной верхней опорой ($Q^b \neq 0$) применен приближенный метод поиска критической нагрузки для нижнего участка, нагружая его раздельно силой P_1 на уровне ступени и силой P_2 на уровне верха колонны, вводя соответствующие коэффициенты: μ_{11} – для P_1 (при $P_2 = 0$) и μ_{12} – для P_2 (при $P_1 = 0$), объединяя их потом при одно-

¹Ниже будет показано, что коэффициенты расчетных длин для участков ступенчатых колонн от PCH_1 и от нагрузок критического состояния рамы (PCH_2) отличаются не более, чем на 10 %, хотя комбинации критической нагрузки превышают PCH_1 в 1,24 раза



временном действии сил P_1 и P_2 в единую формулу для определения коэффициента расчетной длины μ_1 .

3. Современные компьютерные технологии позволяют отказаться от ряда принятых в аналитическом исследовании предпосылок и анализировать поведение деформированных осей колонн от комбинаций нагрузок (PCH), вызывающих в колоннах три вида усилий (N , M , Q), и прикладывать нагрузки к КЭ-модели рамы так, как они действуют на конструкцию рамы с учетом возможностей КЭ-модели.

Ниже приведены результаты численного исследования поведения деформированной оси крайней колонны трехпролетной рамы промздания на вероятные комбинации нагрузок. Колонна – одноступенчатая, нижняя часть – сквозного сечения, верхняя – сплошного. Рассмотрено 12 комбинаций нагрузок с коэффициентами сочетаний по [8], в которые включены наиболее невыгодные загрузки от:

- собственного веса конструкций – во всех комбинациях;
- снега – в трех вариантах по [8]: отдельно на всей кровле и на половине;
- ветра – слева и справа;
- крановой нагрузки: вертикальной – 18 вариантов загрузок в разных пролетах; горизонтальной (поперечное торможение) – 4 варианта загрузки разных колонн совместно с вертикальными крановыми.

При этом в конструктивный расчет крайней колонны (исследуемой) были включены наиболее невыгодные комбинации для верхней и нижней частей со своими расчетными длинами.

В программе «SCAD» решены следующие стержневые КЭ-модели рамы на PCH_1 :

- плоская с элементами фактических сечений (рис. 1,2 цв. вклейки);
- пространственная в объеме температурного блока с элементами фактических сечений (рис. 3 цв. вклейки);
- плоская с эквивалентными жесткостями колонн.

В процессе расчета проведена корректировка ранее полученных сечений элементов рамы, повторно выполнен статический расчет и определены перемещения. По полученным перемещениям узлов проводилось построение графиков формы деформированной оси колонны в программе «Graphical Analysis», с помощью которой определялись наиболее приближенные к данным графикам аппроксимированные функции.

После отыскания приемлемых функций для каждой комбинации нагружения рамы определялась вторая производная каждой функции, приравниваемая к нулю, и отыскивались корни уравнения. При этом использовались достаточные признаки экстремумов:

- если $f''(x_0) = 0$, а $f'''(x_0)$ меняет знак при переходе «х» через « x_0 », то точка $(x_0; f(x_0))$ есть точка перегиба кривой $y = f(x)$; слева от нее лежит участок выпуклости, а справа – вогнутости при перемене знака с «–» на «+» и наоборот: слева – участок вогнутости, а справа – выпуклости при перемене знака с «+» на «–»; если $f(x)$ знак не меняет, то точка « x_0 » не является абсциссой точки перегиба;

- если $f''(x_0) = 0$ и $f'''(x_0) = 0$, то точка $(x_0; f(x_0))$ есть точка перегиба кривой $y(x)$; при $f'''(x_0) > 0$ слева от нее лежит участок выпуклости, справа – участок вогнутости, а при $f'''(x_0) < 0$ – наоборот: слева – участок вогнутости, а справа – участок выпуклости.

Разница между найденными точками перегибов – есть расчетная длина стержня.

Коэффициент расчетной длины – отношение расчетной длины к фактической длине стержня.

В программе «*NASTRAN*» (рис. 4 цв. вклейки) решена стержневая КЭ-модель рамы с целью определения критического состояния ее в момент потери устойчивости. Данный расчет называется *Buckling* (расчет на устойчивость). Результатом этого расчета является коэффициент критической нагрузки (γ_{cr}), который использован в данной задаче для определения PCH_2 в момент потери устойчивости рамы путем умножения PCH_1 на коэффициент γ_{cr} , т. е. $PCH_2 = PCH_1 \times \gamma_{cr}$ для каждой комбинации нагрузок. Следует отметить, что результатом расчета по программе «*NASTRAN*» являются несколько форм потери устойчивости с соответствующими коэффициентами. В данной задаче был выбран наименьший коэффициент для каждой комбинации. Для анализа графика формы деформированной оси колонны на критические значения PCH_2 статический расчет выполнен в программе «*SCAD*», после чего были определены расчетные длины участков колонны по вышеизложенной методике. Численные значения коэффициента γ_{cr} для каждой комбинации PCH приведены в табл. 1 (столбец 6). Данный расчет является проверочным, т. к. его цель – сравнение значений коэффициентов расчетных длин при критическом состоянии системы и при действии расчетных нагрузок. Следует также заметить, что численные значения коэффициента $\gamma_{cr} = 1,15\text{--}1,24$ при разных из 12 комбинаций нагрузок незначительно отличаются от коэффициента надежности $\gamma_s = 1,3$ по [2] для стержневых конструкций, рассчитываемых с использованием вычислительных комплексов (п. 4.3.2 [2]).

Также в программе «*SCAD*» решена плоская стержневая КЭ-модель рамы с эквивалентными сечениями участков колонн.

Цель анализа данной КЭ-модели – сравнение с классическими определениями расчетных длин участков колонн, изложенными в [2], [4], усилия в которых непосредственно приложены по осям колонн, проходящим через центры тяжести сечений ($F \neq 0$, $M = 0$).

4. Результаты проведенных численных исследований представлены в табл. 1 и 2.

Из табл. 1 видно, что различие в коэффициентах расчетных длин Δ_1 – для верхней части колонны и Δ_3 – для нижней части, полученных по [2] (столбцы 2 и 3) и по деформированной оси участков колонны от 12 комбинаций расчетных нагрузок PCH_1 (столбцы 4 и 5) колеблется (верхние группы результатов) в пределах соответственно для $\Delta_1 = 24,4\text{--}44,1\%$ – верхняя часть колонны, $\Delta_3 = 10,4\text{--}43,6\%$ – нижняя часть колонны. При этом следует отметить, что μ_2 , полученный по PCH_1 , больше аналогичных коэффициентов, полученных по [2]. И наоборот, коэффициенты μ_1 , полученные по PCH_1 , оказались меньше аналогичных, полученных по [2]. Нижние группы результатов в этих столбцах отразили наличие локальных точек перегибов деформированной оси, которые, естественно, дали более значительные различия. Но они не являются основными. 2–3 значения коэффициентов, отмеченных в этих столбцах «звездочкой» *, значительно отличающихся от большинства, видимо, можно отнести к погрешностям численного анализа.

Сравнение в табл. 1 коэффициентов расчетных длин, полученных по PCH_2 в момент критического состояния рамы по устойчивости (Δ_2 и Δ_4), с полученными по [2], аналогично с предыдущими результатами, показывает существенные различия: $\Delta_2 = 23,8\text{--}45,4\%$, $\Delta_4 = 15,2\text{--}47,0\%$. Однако сравнение результатов по коэффициентам расчетных длин, полученным по PCH_1 (столбцы 4 и 5) и по PCH_2 (столбцы 7 и 8) дают в абсолютном большинстве хорошую сходимость: $\Delta_5 = 6,2\text{--}0,0\%$, $\Delta_6 = 10,4\text{--}0,0\%$. Можно сказать, что данные показатели подтверждают предпосылку В. А. Балдина о сохранении постоянным соотношения между силами на подкрановой площадке и по верху колонны $[(P_1 + P_2)/P_2] = \text{const}$ вплоть до потери устойчивости.



Таблица 1

К анализу коэффициентов расчетных длин крайних колонн одноэтажной трехпролетной плоской рамы промздания с жесткими узлами, оборудованного мостовыми кранами, полученных по СП 16.13330.2011 и по расстояниям между точками перегибов деформированной оси от: а) РСН; б) критического состояния деформированной оси рамы при разных комбинация РСН; сравнение коэффициентов по а) и б)

Комбинация нагрузок	СП 16.13330.2011		РСН (РСУ)			Критическое состояние по устойчивости			$\Delta_1 = \frac{2-4}{4}$	$\Delta_2 = \frac{2-7}{7}$	$\Delta_3 = \frac{3-5}{3}$	$\Delta_4 = \frac{3-8}{3}$	$\Delta_5 = \frac{4-7}{7}$	$\Delta_6 = \frac{5-8}{8}$
	μ_2	μ_1	μ_2	μ_1	μ_1	γ_{cr}	μ_2	μ_1	%	%	%	%	%	%
1	2	3	4	5	8	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0,86	1,10	1,36	0,62	0,62	1,19	1,35	0,62	36,8	36,3	43,6	43,6	0,74	0
			0,90	0,44	0,44		0,90	0,44	4,4*	4,4*	60,0	60,0	0	0
2	0,93	1,17	1,23	0,69	0,62	1,22	1,22	0,62	24,4	23,8	41,0	47,0	0,81	10,1
			0,37	0,18	0,17		0,35	0,17	60,2	62,4	84,6	85,5	5,4	5,6
3	0,95	1,21	1,29	0,89	0,89	1,15	1,28	0,89	26,4	25,8	26,4	26,4	2,33	0
			0,43	0,21	0,21		0,43	0,21	54,7	54,7	82,6	32,6	0	0
4	0,67	0,97	0,93	0,27	0,27	1,24	0,91	0,27	28,0	26,4	72,2*	72,2*	2,20	0
			0,88	0,43	0,43		0,89	0,43	23,9	24,7	55,7	55,7	1,10	0
5	0,78	1,04	1,18	0,28	0,37	1,16	1,17	0,37	33,9	33,3	73,0*	64,4*	0,85	24,3*
			1,79	0,88	0,51		1,04	0,51	56,4	25,0	15,4	51,0	41,9*	42,1*
6	0,65	0,97	0,95	0,36	0,37	1,23	0,95	0,37	31,6	31,6	62,9*	61,9*	0	2,7
			0,72	0,35	0,35		0,72	0,35	9,7*	9,7*	63,9	63,9	0	0
7	0,77	1,03	1,20	0,64	0,64	1,16	1,20	0,64	35,8	36,8	37,9	37,9	0	0
			1,03	0,50	0,50		1,03	0,50	25,2	25,2	51,5	51,5	0	0
8	0,81	1,06	1,29	0,96	0,86	1,23	1,30	0,86	37,2	37,7	10,4	18,9	0,77	10,4
			0,30	0,15	0,24		0,50	0,24	63,0	38,3	85,9	77,4	40,0*	37,5*
9	0,71	0,99	1,22	0,93	0,83	1,23	1,23	0,83	41,8	42,3	16,2	16,2	0,81	0
			0,62	0,30	0,30		0,62	0,30	12,7	12,7	69,7	69,7	0	0
10	0,71	0,99	1,22	0,83	0,83	1,19	1,30	0,83	41,8	45,4	16,2	16,2	6,2	0
			0,62	0,30	0,30		0,61	0,30	12,7	14,1	69,7	69,7	1,6	0
11	0,71	0,99	1,27	0,84	0,84	1,23	1,28	0,84	44,1	44,5	15,2	15,2	0,78	0
			0,55	0,27	0,27		0,55	0,27	22,5	22,5	72,7	72,9	0	0
12	0,70	0,99	1,22	0,59	0,59	1,24	1,22	0,59	42,6	42,6	40,4	40,4	0	0
			1,12	0,55	0,55		1,12	0,55	37,5	37,5	44,4	44,4	0	0

Примечание. Проценты (%) расхождений результатов, отмеченных «звездочкой» *, вероятно, некорректны при численном поиске точек перегибов

Таблица 2

К анализу коэффициентов расчетных длин крайних колонн одноэтажной трехпролетной плоской рамы промздания с жесткими узлами, оборудованного мостовыми кранами, полученных по СП 16.13330.2011 и по: а) пространственной расчетной схеме с фактическими сечениями колонн; б) плоской схеме с эквивалентными жесткостями колонн; в) сравнением схем а) и б) между собой

Комбинация нагрузок	СП 16.13330. 2011		Схема а) по РСН (PCU)		Схема б) с экв. сечением колонн		$\Delta_7 = \frac{2-4}{4},$ %	$\Delta_8 = \frac{3-5}{3},$ %	$\Delta_9 = \frac{4-6}{6},$ %	$\Delta_{10} = \frac{5-7}{7},$ %	$\Delta_{11} = \frac{2-6}{6},$ %	$\Delta_{12} = \frac{3-7}{3},$ %
			μ_2	μ_1	μ_2	μ_1						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0,86	1,10	1,35	0,80	1,18	0,85	36,3	27,3	14,4*	5,88	27,1	22,7
2	0,93	1,17	1,22	0,44	1,18	0,85	23,8	62,4*	3,4	48,2*	21,2	27,4
3	0,95	1,21	1,29	0,88	1,19	0,91	26,4	27,3	8,4	3,3	20,2	24,8
4	0,67	0,97	0,94	0,85	1,14	0,92	28,7	12,4	17,5*	7,6	41,2	5,16*
5	0,78	1,04	1,16	0,43	1,16	0,80	32,8	58,7*	0,0	46,3*	32,8	23,1
6	0,65	0,97	0,97	0,36	1,15	0,81	33,0	62,9*	1,71	55,6	43,5	16,5
7	0,77	1,03	1,19	0,64	1,17	0,80	35,3	37,9	1,71	20,0	33,0	22,3
8	0,81	1,06	1,29	1,01	1,16	0,80	37,2	4,7*	11,2*	26,3	30,2	24,5
9	0,71	0,99	1,22	0,84	1,17	0,80	41,8	15,2	4,3	5,0	39,3	19,2
10	0,71	0,99	1,21	0,83	1,19	0,80	41,3	16,2	1,7	3,8	40,3	19,2
11	0,71	0,99	1,27	0,83	1,19	0,80	44,1	16,2	1,7	3,8	40,3	19,2
12	0,70	0,99	1,22	0,57	1,18	0,80	42,6	42,4	3,4	28,8	40,7	19,2

Примечание. Проценты (%) расхождений результатов, отмеченных «звездочкой» *, вероятно, некорректны при численном поиске точек перегибов

**К СТАТЬЕ А. А. ЛАПШИНА, А. И. КОЛЕСОВА, И. А. ЯМБАЕВА,
Е. Ю. СТЕНЯКИНОЙ, Т. И. ГРЫЗЛОВОЙ
«ЧИСЛЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ КОЭФФИЦИЕНТОВ
РАСЧЕТНЫХ ДЛИН ОДНОСТУПЕНЧАТЫХ КОЛОНН
ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЗДАНИЙ,
ОБОРУДОВАННЫХ МОСТОВЫМИ КРАНАМИ»**

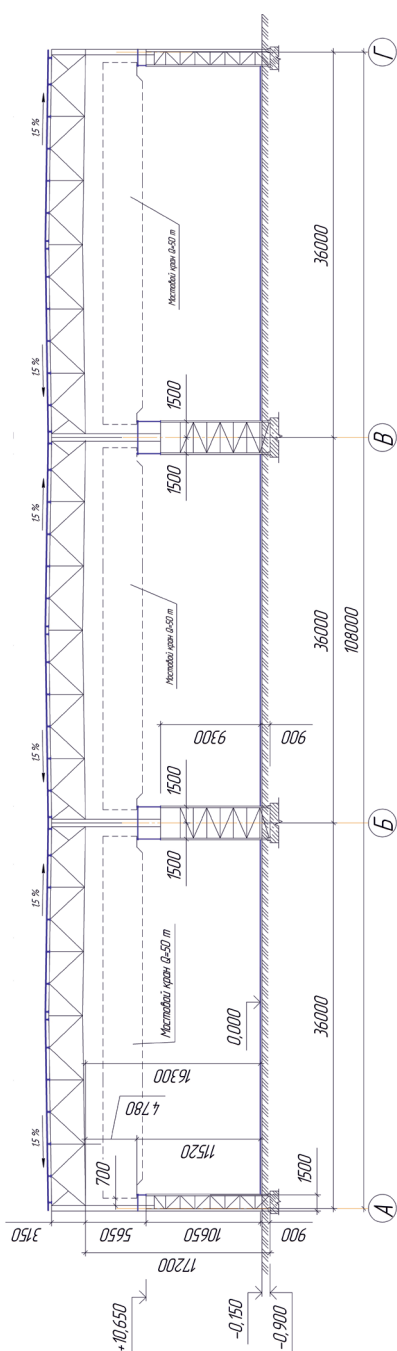


Рис. 1. Поперечный разрез трехпролетного промздания, оборудованного мостовыми кранами

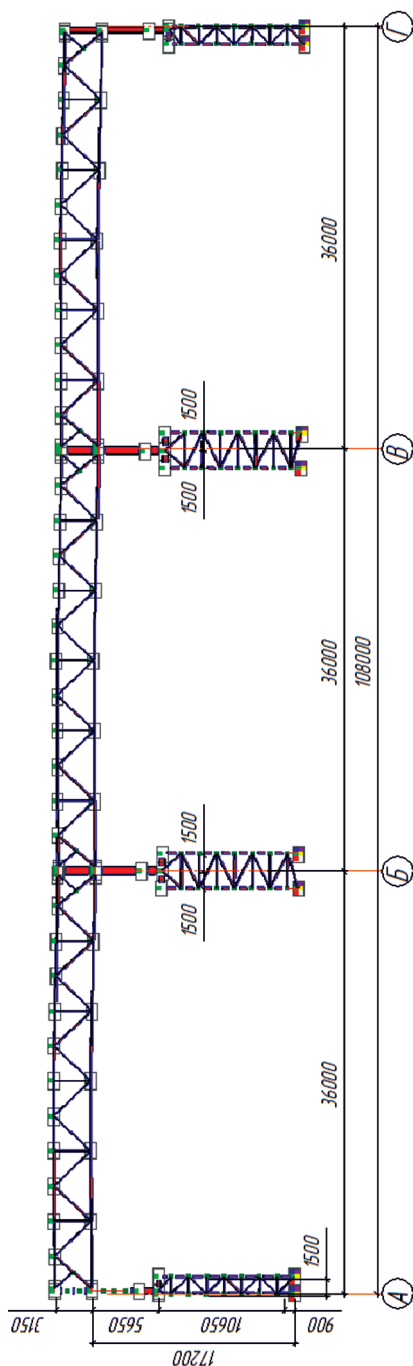
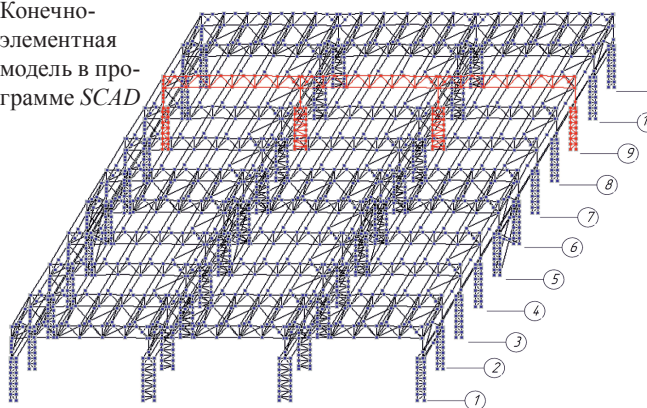


Рис. 2. КЭ-модель трехпролетного промздания, оборудованного мостовыми кранами

Конечно-элементная модель в программе SCAD



Исходные данные

Рассматривается температурный блок длиной 120 м, предусмотрено раскрепление связями поясов ферм, предусмотрены вертикальные связи между фермами и колоннами. В расчетную схему включены подкрановые балки, прогоны. В составе общей расчетной схемы рассматривается поперечная рама по оси 9

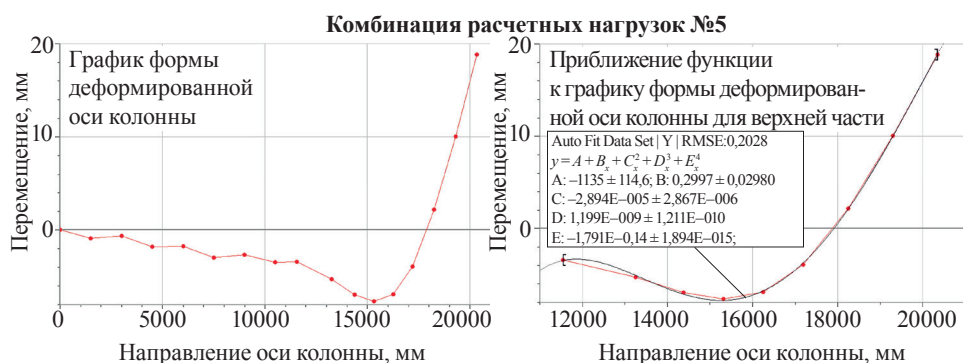
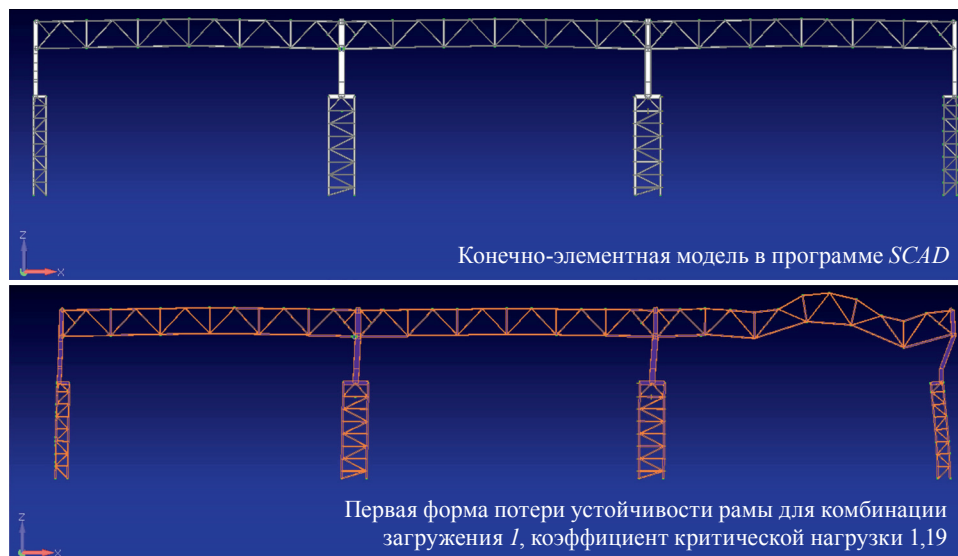


Рис. 3. Пространственная расчетная схема с колоннами фактического сечения



Далее в программе SCAD для плоской схемы с фактическими сечениями колонн нагрузки для каждой комбинации были взяты с соответствующими коэффициентами критической нагрузки. Был произведен линейный расчет и получены новые перемещения узлов крайней колонны. Далее были найдены точки перегиба для крайней колонны.

Рис. 4. Определение критической силы для крайней колонны в программе «MS Nastran». Плоская расчетная схема с колоннами фактического сечения



Анализ результатов, представленных в табл. 2, показал следующее:

– в абсолютном большинстве имеются существенные различия в коэффициентах μ_2 и μ_1 , полученных по [2] и по пространственной расчетной схеме от PCH_1 : $\Delta_7 = 23,8\text{--}44,1\%$, $\Delta_8 = 12,4\text{--}42,4\%$;

– различия в коэффициентах μ_2 и μ_1 , полученных по пространственной расчетной схеме от PCH_1 и по плоской расчетной схеме с эквивалентными жесткостями, более мягкие, чем в предыдущих случаях сравнений: $\Delta_9 = 1,7\text{--}17,5\%$, $\Delta_8 = 3,8\text{--}26,3\%$;

– различия в коэффициентах μ_2 и μ_1 , полученных в плоской раме с эквивалентными жесткостями и аналогичных, определенных по [2], оказались также существенными: $\Delta_{11} = 20,2\text{--}41,2\%$, $\Delta_{12} = 16,5\text{--}27,4\%$.

Выводы:

1. Критическое состояние плоской рамы по устойчивости получается при комбинации нагрузок PCH_2 выше PCH_1 в среднем на коэффициент $\gamma_{cr} = 1,15\text{--}1,24$, который меньше $\gamma_s = 1,3$ по [2]. При этом разница в коэффициентах расчетных длин не превышает 10 %, что позволяет предложить определять расчетные длины от PCH_1 по деформированным схемам с коэффициентом увеличения в 1,1 раза.

2. Сравнение коэффициентов расчетных длин μ_1 для нижней части колонны во всех рассмотренных комбинациях нагрузок и расчетных схемах с аналогичными коэффициентами, полученными по [2], показало на их уменьшение, а для верхней части (μ_2) – на увеличение. Это позволяет считать, что данная тенденция сохранится и в других расчетных схемах с аналогичными закреплениями.

3. Так как коэффициенты расчетных длин μ_1 , получаемые от PCH_1 меньше вычисляемых по [2], это может дать экономию расхода стали. Следовательно, целесообразно данные исследования продолжить с доведением их до табличных форм для практических инженерных расчетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грызлова, Т. И. Сравнительный анализ расчетных длин одноступенчатых стальных колонн одноэтажного промздания : межвуз. сб. ст. лауреатов конкурсов / Т. И. Грызлова, Е. Ю. Сусяева, А. И. Колесов ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – Вып. 13. – С. 56–57.

2. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* : СП 16.13330.11 : утв. М-вом регион.развития Рос. Федерации : ввод в д. с 05.20.11. – М. : ГУП ЦПП, 2011.

3. Стрелецкий, Н. С. Курс металлических конструкций. Ч. 1. Основы металлических конструкций / Н. С. Стрелецкий. – М. ; Л. : Гос. изд-во строит. лит., 1940. – 844 с.

4. Муханов, К. К. Металлические конструкции. Основы проектирования / К. К. Муханов. – М. : Гос. изд-во лит. по стр-ву, архитектуре и строит. материалам, 1963. – 406 с.

5. Карнаухов, Н. В. Прочность и устойчивость стержневых систем / Н. В. Карнаухов. – М. : Стройиздат, 1949.

6. Тимошенко, С. П. Устойчивость упругих систем / С. П. Тимошенко. – М. : Гостехтеоретиздат, 1955. – 567 с.

7. Ржаницын, А. Р. Устойчивость равновесия упругих систем / А. Р. Ржаницын. – М. : Гостехтеоретиздат, 1955. – 476 с.

8. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : СП 20.13330.11 : утв. М-вом регион.развития Рос. Федерации : ввод в д. с 20.05.11. – М. : ГУП ЦПП, 2011.

© А. А. Лапшин, А. И. Колесов, И. А. Ямбаев, Е. Ю. Стенякина, Т. И. Грызлова, 2013
Получено: 01.08.2013 г.

УДК 711.55

А. С. ГНИЛОМЕДОВ, нач. отдела градостроительного планирования¹, аспирант кафедры градостроительства²

ДИНАМИКА ПЛОТНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ТРАНСФОРМАЦИИ ГОРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО ГОРОДА

¹Департамент строительства и архитектуры городского округа Самара
Россия, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 225. Тел.: (846) 242-37-35; эл. почта: gas_13@mail.ru

²ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194. Тел.: (846) 242-17-85; факс: (846) 332-19-65

Ключевые слова: плотность функций, интеграция функций, постиндустриальные трансформации, Барселона, Париж, Москва.

Key words: density of functions, integration of functions, post-industrial transformation, Barcelona, Paris, Moscow.

В статье рассматриваются процессы трансформации городской структуры крупнейших городов в постиндустриальный период развития на примере городов: Барселона, Париж, Москва. Выявлена динамика изменения плотностных показателей.

The article addresses the processes of transformation of the urban structure of the largest cities in the post-industrial period of development by the example of the cities of Barcelona, Paris and Moscow. The dynamics of the change of density parameters is revealed.

В XIX веке научно-техническая революция коренным образом изменила структуру и морфологию городской архитектурной среды. Города вступают в новый период развития – индустриальный. Он характеризуется высокими темпами разрастания территорий городов за счет строительства крупных промышленных узлов и сопутствующих им жилых образований (поселков, районов, городов спутников) с низким качеством создаваемой городской среды, укрупнением функциональных зон, быстрым увеличением численности и плотности населения.

Рассматривая эволюцию дальнейшего перехода от индустриального города к современному, можно выделить следующие этапы: начало индустриального периода – конец XVIII века, индустриальный период – XIX – начало XX века, кризис индустриального периода – середина XX века, переход к постиндустриальному периоду – вторая половина XX века.

На этапе переходного периода города от индустриально к постиндустриальному типу развития в его структуре сформировано большое количество (вкрапленных) монотерриторий. Как правило, это территории центральной исторической части города, береговой полосы, периферийной зоны жилых и промышленных районов. Они имеют высокую градостроительную ценность и большой потенциал к развитию.

Основные тенденции этого периода – преобразование монотерриторий. Динамику изменения их плотностных показателей можно выявить, анализируя трансформации городской архитектурной среды в таких крупнейших мировых городах, как Барселона, Париж и Москва.



Барселона. Город был основан в третьем столетии до н. э. XIX век стал самым впечатляющим в плане территориального развития города. В индустриальный период были освоены прилегающие к границам города территории и близлежащие поселки (1859 год, геометрический «План Серда»). В дальнейшем масштабные преобразования города проводились в связи с крупнейшими международными событиями, такими как Олимпиада 1992 г., Всемирный форум культур 2004 г. и др. Именно эти трансформации и можно охарактеризовать как постиндустриальные. Территории, подвергшиеся трансформации, условно можно поделить на типы: центральное историческое ядро, промышленные территории, районы массового индустриального жилищного строительства (см. рис. 1 цв. вклейки).

Трансформация территорий исторически сложившейся центральной части города была направлена на создание открытых общественных пространств и насыщение культурными и административными функциями ткани исторических кварталов.

В преобразовании промышленных территорий, как правило, береговых, прослеживается повышение интенсивности использования территории, увеличение плотности функций и стремление в преодолении разрыва между городом и береговой территорией. Ключевыми проектами становятся: преобразование старого порта (Олимпиада 1992 г.), реабилитация территории Поблену (1992 «Олимпийская деревня», 22@), район Диагональ-Бесос (Всемирный форум культур 2004 г.), Диагональ Мар (см. рис. 4 цв. вклейки) [1, 2].

Преобразование неблагоприятной среды районов массового индустриального жилищного строительства середины XX века характеризуется серией масштабных социально значимых программ, направленных на ее изменение: район *La Mina* (2004 г.), программа *Pro-Eixample* (см. рис. 1 цв. вклейки) [1].

Таким образом, программы преобразования депрессивных территорий имеют несколько направлений, охватывающих основные проблемные участки города, а именно: территории исторически сложившейся и массовой индустриальной жилой застройки, промышленные и коммунально-складские территории.

Париж. Город был образован в середине III века до н. э. В 1840 г. с появлением железной дороги Париж становится крупнейшим транспортным узлом континентальной Европы. Интенсивный промышленный подъем приводит к градостроительным проблемам. Реконструкция планировочной структуры Парижа бароном Османом включала в себя преобразование улично-дорожной сети, с формированием застройки вдоль новых улиц. В дальнейшем в городе проводится серия международных выставок (1855, 1876, 1878, 1900, 1937 гг.). В Париже уже с 1958 г. намечается программа по реабилитации промышленных зон. Согласно ей на месте бывших фабрик и заводов появляются новые офисные и жилые зоны [3]. Это связано с политической децентрализации, преобразования периферийных промышленных территорий.

Трансформация данных территорий направлена на увеличение интенсивности использования, повышение деловой активности и создание многофункциональной городской архитектурной среды. Увеличение интенсивности использования пространства городской среды происходит за счет эффективного использования подземного и надземного пространства, занятого транспортной инфраструктурой. Преобразование сложившихся монотерриторий в интегрированную городскую среду осуществляется путем равномерного насыщения ее жилыми, общественными, торговыми, культурными и рекреационными функциями. Повышение деловой активности происходит за счет создания мест приложения труда, продиктованного политикой децентрализации.

Преобразование затрагивает периферийные районы на границе города Парижа и его агломерации Иль-де-Франс: Дефанс (*La Defense*, 1958 г.), Плен Сант Дени (*Plane Saint Deni*, 1998 г.), акватория канала Урк в районе Ла Виллет (*Bassin de La Villette*, 1998 г.), Пари Рив-Гош (*Paris Rive Gauche*, 1990 г.), Пари Норд Эст (*Paris Nord Est*, 2002 г.) [4, 5] (см. рис. 2, 5 цв. вклейки). Как правило, данные территории заняты промышленными предприятиями и сетью железных дорог.

Таким образом, программа преобразования депрессивных территорий сконцентрирована на периферии города Парижа и его агломерации Иль-де-Франс, а в центральной части планируется вынос деловых и административных функций в район Дефанс.

Москва. Город основан 1147 году. В XIX веке наступило время интенсивного индустриального роста города. Были построены крупные промышленные предприятия, массивы рабочих поселков и жилая индустриальная застройка. В 2007 году был разработан актуализированный Генеральный план Москвы до 2025 года, направленный на постиндустриальные преобразования. В нем поставлены задачи: развитие социальной и транспортной инфраструктуры, разработка стратегии развития.

Предлагается развивать периферийные территории с целью преобразования города в полицентрический тип, где будут созданы новые центры трудовой занятости населения. Фактически это должна быть система новых городских центров, связанных между собой, с историческим центром и периферией системой скоростных магистралей. Таким образом, намечается постиндустриальная децентрализация города, и новыми точками притяжения становятся деловые центры и технопарки.

Примеры преобразования территорий: Московский международный деловой центр «Москва-Сити» (1992 г.) [6], Технопарк «Нагатино-ЗИЛ» [7] (см. рис. 3, 6 цв. вклейки).

Таким образом, Московские программы преобразования депрессивных территорий связаны с политикой децентрализации, преобразования периферийных промышленных территорий.

В постиндустриальный период, как можно заметить, изменяются архитектурно-градостроительные методы проектирования и реконструкции городской среды. Основные тенденции трансформации структуры города в постиндустриальный период по мировому опыту таковы:

- трансформация деградировавших промышленных зон в научно-производственные, инновационные кластеры, общественные многофункциональные комплексы, жилую многофункциональную застройку;
 - формирование интегрированной, равномерно насыщенной общественными функциями и пространствами общего пользования городской архитектурной среды. Повышение комфортности городской архитектурной среды в неблагоприятных районах массового индустриального жилищного строительства;
 - формирование новых принципов реконструкции исторически сложившейся застройки, направлено на создание пространств общего пользования и насыщение культурными и административными функциями городской ткани;
 - равномерное распределение мест приложения труда на территории города;
 - решение жилищной проблемы, расширение типологии жилой застройки;
 - увеличение процента территории города, занятой транспортной инфраструктурой.
- Модернизация улично-дорожной сети. Совершенствование общественного транспорта;
- повышение открытости городской планировочной структуры.

**К СТАТЬЕ А. С. ГНИЛОМЕДОВА «ДИНАМИКА ПЛОТНОСТНЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ТРАНСФОРМАЦИИ ГОРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ
ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО ГОРОДА»**



Рис. 1. Схема размещения территорий, подвергшихся трансформации в постиндустриальный период развития города Барселоны: 1 – старый порт; 2 – «Олимпийская деревня»; 3 – проект 22@; 4 – Диагональ Бессос; 5 – Диагональ Мар; 6 – «Про Эшампле»; 7 – район «Ла Мина»



Рис. 2. Схема размещения территорий, подвергшихся трансформации в постиндустриальный период развития города Парижа: 1 – Дефанс; 2 – Плен Сант Дени; 3 – Пари Риф-Гош; 4 – Пари Норд Эст; 5 – Акватория канала Урк



Рис. 3. Схема размещения территорий, подвергшихся трансформации в постиндустриальный период развития города Москвы: 1 – деловой центр «Москва – Сити»; 2 – технопарк «Нагатино – ЗИЛ»



проект «Диагональ – Бесос»



проект «Олимпийская деревня»

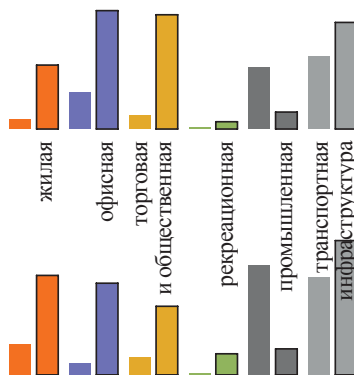


Рис. 4. Диаграмма изменения плотностных показателей проектов трансформации индустриальной территории города Барселона на примере проектов «Диагональ – Бесос», «Олимпийская деревня»



проект «Пари Норд Эст»



проект «Пари Рив Гош»

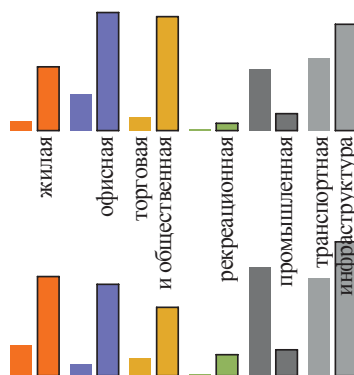
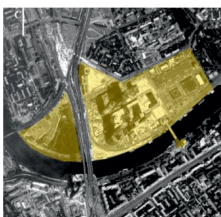
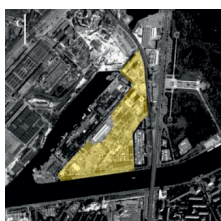


Рис. 5. Диаграмма изменения плотностных показателей проектов трансформации индустриальной территории города Париж на примере проектов «Пари Норд Эст», «Пари Рив Гош»



проект «Москва – Сити»



проект «Нагатинo – ЗИЛ»

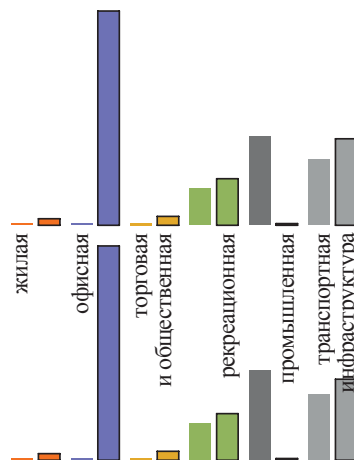


Рис. 6. Диаграмма изменения плотностных показателей проектов трансформации индустриальной территории города Москва на примере проектов «Москва – Сити», «Нагатинo – ЗИЛ»



Выводы

Постиндустриальный период развития крупнейшего города характеризуется следующими тенденциями:

- увеличением плотности застройки в центральной, срединной и привлекательных зонах периферийных территорий (доформирование, переуплотнение);
- стремлением к максимально эффективному использованию имеющейся площади (подземная урбанистика, строительство над территориями общего пользования);
- увеличением функциональной насыщенности городской архитектурной структуры;
- преобразованием монотерриторий в интегрированную городскую среду (жилье – сервис, торговля; промышленность – сопутствующие обслуживающие функции);
- увеличением плотности населения городов;
- увеличением плотности транспортных потоков.

Исходя из вышеперечисленного, для предотвращения хаотичного развития города необходимо изучить принципиальные особенности трансформации городской архитектурной ткани в различные исторические этапы формирования города и выявить особенности и тенденции современного этапа развития. Полученный материал может быть использован для прогнозирования перспектив и направлений развития структуры города, составления функциональных программ реорганизации сложившихся районов, подсчете показателей характеризующих качество жизни горожан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Barcelona Field Studies Centre S.L. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.geographyfieldwork.com>.
2. Проект Интернэйшл 11. – М., 2006. – С. 50–85.
3. Генплан в прошлом и будущем [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.irn.ru/articles/10338>.
4. Проект Интернэйшл 19. – М., 2008. – С. 49–147.
5. Institut d'aménagement et d'urbanisme [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.iau-idf.fr>.
6. Москва-сити - Московский Международный Деловой Центр [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : <http://www.citynext.ru>.
7. Технопарк «Нагатино-ЗИЛ» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Режим доступа : <http://www.nagatino-iland.ru>.

© А. С. Гниломедов, 2013

Получено: 09.02.2013 г.

УДК 711.523 (470.43)

О. С. РЫБАЧЕВА, доц. кафедры архитектуры, аспирант

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАСТРОЙКИ ИСТОРИЧЕСКИ СЛОЖИВШЕЙСЯ ЧАСТИ САМАРЫ

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194.

Тел.: (846) 339-14-91; эл. почта: olga_gybacheva@mail.ru

Ключевые слова: исторический центр города, исторически сложившаяся среда, архитектурно-планировочная структура, квартал, самарский двор.

Key words: historical city center, historically formed environment, architectural and planning structure, quarter, samara courtyard.

В статье рассматриваются особенности формирования архитектурно-планировочной структуры исторического центра Самары. Определяется структурная единица квартала – дворовое место. Приводится классификация планировочных типов дворовых пространств.

The article considers of formation of the features of architectural and planning structure of the historical center of Samara. The structural unit of a quarter – a yard place - is defined. The classification of planning types of the yard spaces is given.

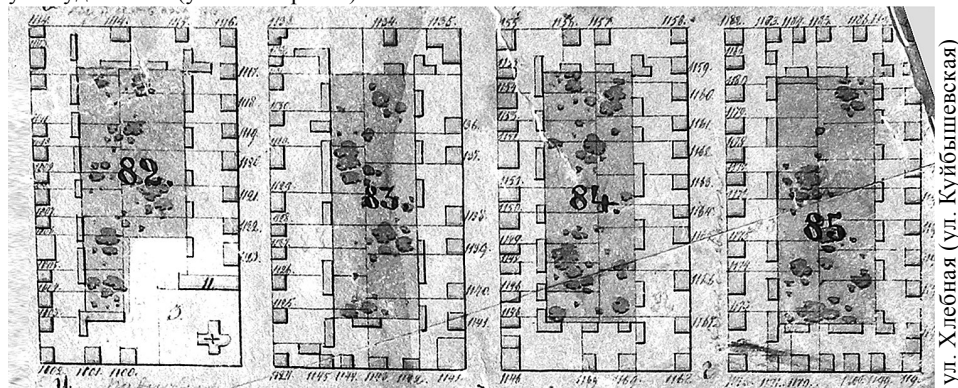
Исторически сложившаяся среда Самары – уникальное явление, концентрирующее в своей структуре особенности исторического, социально-экономического, архитектурно-градостроительного развития, свидетельство богатого строительного опыта, технических достижений и художественных представлений людей, ее создававших. Большое количество памятников истории и архитектуры, яркие примеры деревянного и каменно-деревянного зодчества, неповторимые внутренние пространства дворов определяют специфические условия реконструкции и нового строительства в исторической части Самары. К сожалению, современная экономическая ситуация и сложившаяся политика администрирования ведут к безвозвратному уничтожению ценной исторической среды. Существующая практика реконструктивного вмешательства в исторически сложившуюся ткань города Самары последних двух десятилетий показала ее полную несостоятельность. В результате такого подхода, основанного на тотальном сносе исторически сложившейся застройки и строительстве на ее месте новых зданий, не учитывающих сформировавшуюся структуру кварталов, масштаб застройки, особенности применяемых материалов, город получил безликую, «микрорайонную», монофункциональную застройку. Бесперспективность сложившегося подхода требует проведения тщательного исследования архитектурно-планировочной структуры исторически сложившейся среды Самары и разработки альтернативной методики нового строительства, основанной на учете особенностей функционально-планировочной, материально-конструктивной и семантической структур квартальной застройки.

Исторический центр города расположен в месте слияния рек Волги и Самары. Планировочная структура тесно связана с градостроительными преобразованиями на основе идеи регулярности второй половины XVIII века [1, с. 67]. В основе планировочной организации исторической части Самары лежит прямоугольная сетка улиц с кварталами прямоугольной формы. Конфигурация некоторых кварталов определена географическими особенностями местности и рельефа. На из-

ломе сетки улиц, по ул. Ульяновской (бывшей Симбирской), располагаются кварталы трапецевидной формы; вокруг площади Куйбышева (бывшей Соборной) находятся квадратные в плане кварталы; кварталы неправильной формы образованы береговой линией рек Волги и Самары. Часть кварталов, расположенных на границе надпойменных террас (таких в городе две), имеют сложно развитую по вертикали структуру.

Застройка кварталов – это результат длительной градостроительной эволюции первоначальных усадебных наделов. Основные этапы пространственно-планировочного развития города Самары были связаны с реализацией планов 1782–96, 1804, 1839–40, 1852–53, 1898 гг. [2, с. 47]. Согласно плану уездного города Самары, разработанному в 1839 году в Петербурге, город был ограничен берегами рек Волги и Самары и улицами Садовой (Ульяновской) и Полевой (Бр. Коростелевых). Всего в городе было запроектировано 102 квартала. Кварталы располагались продольной стороной параллельно берегу Волги, поперечные стороны формировали спуски к реке. Структура квартала была следующей: каждый квартал симметрично делился межей на две половины в продольном направлении, а затем в поперечном – на дворовые места. В среднем стандартный квартал включал 24 дворовладения. По коротким сторонам, как правило, выходило 4 участка, два из которых имели угловое расположение, по продольным сторонам насчитывалось от 5 до 10 дворовых мест. Внутри кварталов нарезались садовые участки (рис. 1). Существовала следующая закономерность в расположении застройки на дворовом месте. На угловых местах дома ставились на углу квартала. На рядовых местах здания ставились по красной линии квартала (либо по левой, либо по правой стороне участка) по всему фронту застройки квартала. Разрывы между соседними зданиями определялись противопожарными нормами и составляли не менее четырех саженей (8,52 м), в глубину участка разрыв между зданиями был не менее двух саженей (4,26 м). На красную линию выходил жилой дом, в глубине участка размещались хозяйственные постройки. Далее шли сады и огороды. Из-за соблюдения противопожарных разрывов, фронт улицы формировался пунктирной застройкой деревянных жилых домов.

ул. Пудковская (ул. Пионерская)



ул. Павловская (ул. Комсомольская)

Рис. 1. Фрагмент плана уездного города Самары, 1839–1940 гг.

После назначения Самары губернской столицей в 1850 году наблюдается бурное развитие города [3, с. 23–24]. Это находит свое отражение в дальнейшем развитии и формировании дворовых мест, усложнении их пространствен-

но-планировочной структуры. Стоит отметить и следующий важный факт, который повлиял на структурную организацию квартала. После очередного разрушительного пожара в 1850 году противопожарные нормы регламентировали разделение дворовых мест противопожарными стенами – брандмауэрами. Дальнейшее развитие дворовых мест происходило с учетом физических границ участка, которыми становились заборы, брандмауэры и застройка по периметру участка.

Градостроительным модулем застройки стал квартал прямоугольной формы со сторонами 120×60 саженей (240×130 м). Структурной единицей квартала стало владельческое место с домом, хозяйственными постройками, площадкой для хозяйственных нужд, садом. В толковом словаре русского языка С. И. Ожегова дается следующее определение: «Домовладение – дом с прилегающим участком» [4]. Домовладения делились на продольные и поперечные. Продольные выходили на короткие стороны квартала, поперечные – на длинный фронт застройки квартала. Размеры стандартных участков поперечного направления в основном составляли 10 саженей по улице и 30 саженей вглубь двора, продольных – 10 и 15 саженей соответственно. По данным окладных книг Самарской городской управы за 1915–1918 гг. дворовые места в стандартном квартале могли быть 5×25 , 10×25 , 5×15 , 15×25 саженей. Размеры и состав домовладений определялись материальными возможностями хозяина, сословной принадлежностью и типом домашнего хозяйства. В процессе эволюции постепенно изменялась функционально-планировочная организация дворового пространства. Типология дворов основывалась на взаимосвязи жилых и хозяйственных функций.

Анализ дел Самарской городской управы о разрешении новых построек жителям г. Самары, хранящихся в Центральном государственном архиве Самарской области, а также построение эволюционной модели структуроформирования более 200 дворовых мест, начиная с 1798 года по настоящее время, позволили выявить несколько основных планировочных типов дворовых пространств исторической части города:

Однорядная застройка дворового места, когда жилой дом и хозяйственные постройки располагались по одной стороне участка. Жилой дом выходил своим главным фасадом на улицу, с этой же стороны был организован главный вход в здание. В глубине участка располагались хозяйственные постройки – сараи, дровяные склады, каретники, конюшни. С дворового фасада обычно организовывался черный вход в жилой дом. Такой тип застройки характерен для узких владельческих мест поперечного направления (рис. 2).

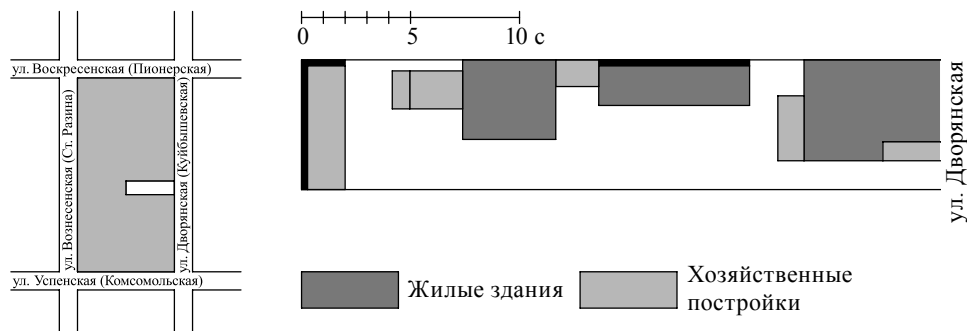


Рис. 2. Однорядная застройка дворового места

Двухрядная застройка характерна для более широких участков, которые получались путем объединения двух или более дворовых мест. В этом случае на улицу выходили два дома, разделенные проездом, или один широкий дом с проездной аркой. В дворовой части участка располагались хозяйственные постройки. В этом случае двор имел прямоугольные очертания и был удобен для использования под хозяйственные функции (рис. 3).

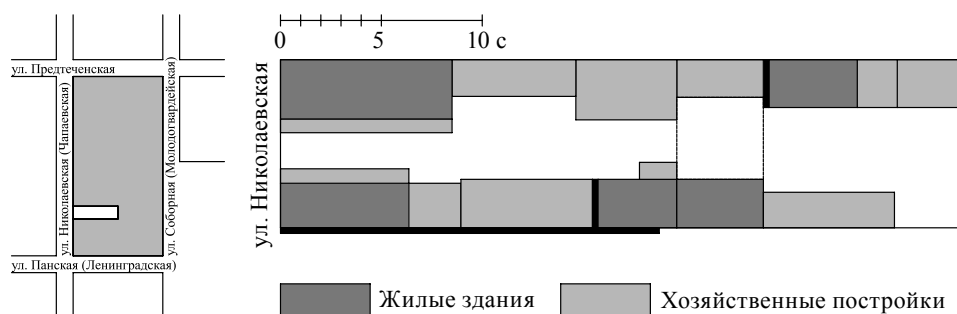


Рис. 3. Двухрядная застройка дворового места

Дворовое место с периметральной застройкой. Этот тип дворового пространства формировался капитальными зданиями, например доходными домами или капитальными хозяйственными службами, которые впоследствии приспособлялись под жилые функции и располагались по периметру участка, образуя внутренний двор (рис. 4).

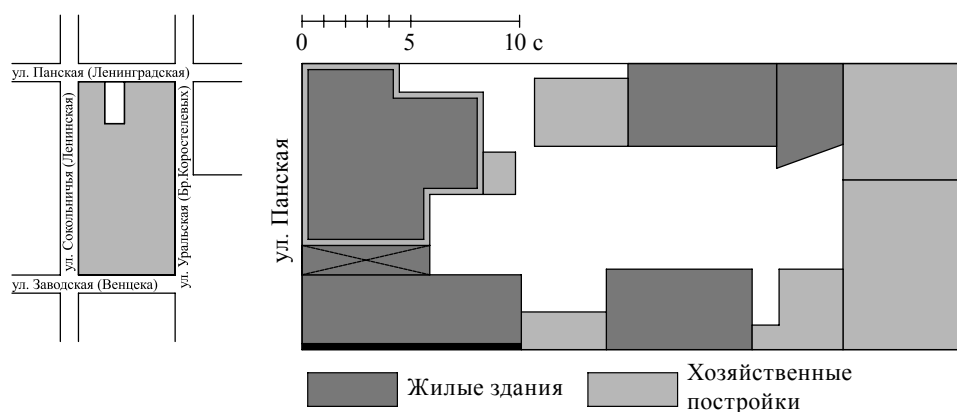


Рис. 4. Периметральная застройка дворового места

Осевой тип застройки характерен для усадеб, принадлежавших двум владельцам, чаще родственникам. В этом случае здания ставились одно за другим по одной оси, чередуясь с хозяйственными постройками, оставляя свободными проезды вдоль продольных сторон дворового места (рис. 5).

Двухчастный тип застройки, когда двор, разделяется на два пространства постройками, расположенными поперек двора. Жилые здания располагаются параллельно улице. При этом одно из них выходит своим фасадом на главную улицу, а остальные фасады формируют пространства двух дворов, связанных между собой двумя арками, организованными в зданиях. Хозяйственные постройки могут располагаться как вдоль продольных сторон, так и в глубине второго двора у центральной межи (рис. 6).

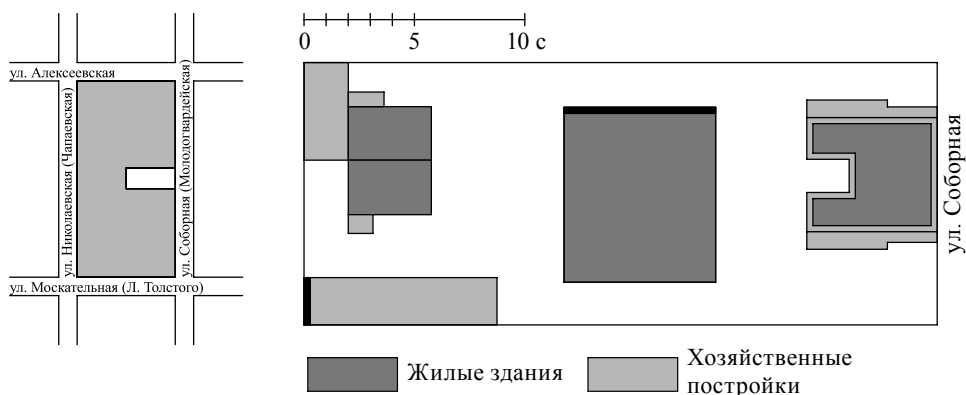


Рис. 5. Осевой тип застройки дворового места

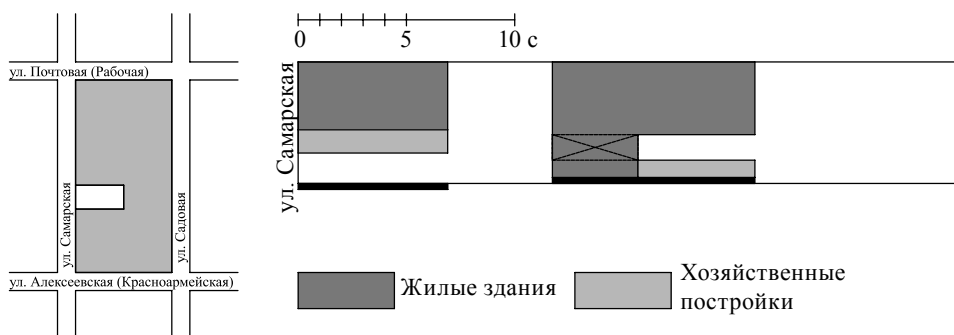


Рис. 6. Двухчастный тип застройки дворового места

В исторически сложившиеся границы дворового места гармонично включены деревянные, каменные и каменно-деревянные здания, размеры которых определены традиционной конструкцией сруба. Масштаб и силуэт стандартного дворового места формирует застройка от одного до трех этажей. Жилые дома, расположенные вдоль улиц, имеют следующую высоту: деревянные – 1–2 этажа, каменно-деревянные – 2 этажа, каменные – до трех этажей. Внутри двора располагаются жилые дома высотой в 1–2 этажа, хозяйственные постройки – преимущественно в один этаж. Эти параметры застройки определили особенности объемно-планировочной структуры дворового места, его масштаб и пропорции.

В процессе градостроительного развития в исторической части Самары сформировалась сложноорганизованная, мелкогабаритная, многофункциональная структура кварталов. Границы домовладений стали основой разделения квартала на относительно самостоятельные дворовые пространства с разной функциональной специализацией. Изначально домовладения принадлежали купцам, ремесленникам, дворянам, крестьянам и другим сословиям горожан, в результате чего владельческие места получили различную функциональную специализацию. В первых этажах зданий располагались торговые лавки, верхние этажи, как правило, были жилыми. Внутри дворовых мест располагались летние дома, флигели, складские постройки, ремесленные мастерские, конюшни, доходные дома, сараи, хозяйственные постройки. Входы в здания находились как со стороны улицы, так и изнутри, из дворов, с первых этажей или на вторые этажи, куда вели открытые лестницы и галереи. После Октябрьской революции частная собственность перешла в руки государства [5, с. 39]. Дома состоятельных горожан заселялись



рабочими, что привело к усложнению планировочной организации жилых зданий. Особняки делились на отдельные квартиры и комнаты. Появлялись дополнительные входы. Многие здания были надстроены, появились пристройки к зданиям. Несмотря на такие сложные процессы, границы дворовладений, зафиксированные брандмауэрными стенами, заборами и застройкой, оставались главным структуроформирующим фактором организации квартальной застройки.

В результате в Самаре, в границах исторической части, сложилась уникальная среда, характеризующаяся сочетанием деревянной, каменно-деревянной и каменной застроек, с особым строением и специфической архитектурой. Ее структурной основой остаются границы существующих домовладений. Сложная функционально-планировочная организация внутривортовых пространств, разнообразие архитектурных, конструктивных элементов и используемых материалов отражают историческую многослойность городской среды Самары, которая должна быть учтена при реконструкции городского центра. Механизм замены старой застройки на новую должен строиться на учете сложившихся границ домовладений.

В целом следует отметить, что «самарский квартал» концентрирует в своей структуре информацию о двухвековом развитии города, является результатом преемственного формирования застройки в различных социально-экономических условиях и должен стать структурной основой реконструкции и нового строительства в исторической части, направленной на сохранение и дальнейшее развитие своеобразия Самары.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ожегов, С. С. Типовое и повторное строительство в России в XVIII – XIX веках / С. С. Ожегов. – М. : Стройиздат, 1987. – 224 с.
2. Самогоров, В. А. Деревянная и каменно-деревянная архитектура Самары конца XIX – начала XX веков / В. А. Самогоров, Е. А. Сысоева, Ю. Д. Черная. – Самара : Книга, 2011. – 400 с.
3. Каркарьян, В. Г. Старая Самара: история, дома и люди / В. Г. Каркарьян. – Самара : Свир, 1998. – 254 с.
4. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка [Электронный ресурс] (А-Д) / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – Режим доступа : http://www.kulichki.com/moshkow/DIC/OZHEGOW/ozhegow_a_d.txt.
5. Моргун, А. Г. От крепости Самара до города Куйбышева / А. Г. Моргун. – Куйбышев : Куйбыш. кн. изд-во, 1986. – 221 с.

© О. С. Рыбачева, 2013

Получено: 08.12.2012 г.



УДК: 727.3:72.036

Т. В. КИРЕЕВА, канд. филос. наук, доц. кафедры ландшафтной архитектуры и садово-паркового строительства

АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ КОММЕРЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ НАЧАЛА XX В.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-93-92;

факс: (831) 430-17-83; эл. почта: land@nngasu.ru

Ключевые слова: архитектура коммерческих училищ, архитектура зданий коммерческого образования, бизнес-образование.

Key words: architecture of commercial schools, architecture of buildings of commercial education, business education.

В статье дается описание архитектуры зданий коммерческого образования начала XX в., в то время оно развивалось наиболее интенсивно, и была сформирована система коммерческого образования. Архитектура зданий коммерческого образования отличалась разнообразием стилей, высоким качеством строительства и своеобразием типологической структуры.

The article describes the architecture of the buildings of commercial education of the beginning of the XX century, when commercial education was developing most intensively, and a system of commercial education was established. The architecture of the buildings of commercial education is characterized by the diversity of styles, high quality of construction and originality of the typological structure.

Рамки этой статьи охватывают период конца XIX и начала XX вв. – времени становления отечественного коммерческого образования как системы, что в дальнейшем явилось основой советского экономического образования и последующего бизнес-образования обновленной России.

Развитие в России капиталистических отношений во всех сферах жизни привело к расширению потребности в квалифицированных служащих и управленцах. Министерство финансов, определяющее хозяйственную политику государства, сыграло решающую роль в распространении коммерческого образования, когда в 1896 г., по представлению министра финансов С. Ю. Витте, Николай II утвердил Положение о коммерческих учебных заведениях, действовавшее вплоть до 1917 г., по которому коммерческие училища были переданы министерству финансов [1].

Управление, финансирование и право распоряжаться денежными средствами коммерческих училищ получили частные лица и корпоративные организации предпринимателей, попечительские советы, в которые, кроме представителей администрации, вошли крупные меценаты, что значительно упрощало процесс создания коммерческих учебных заведений: училищ, торговых школ, торговых классов, курсов коммерческих знаний, а с начала XX столетия и высших коммерческих учебных заведений – институтов [2], что соответствовало европейской модели коммерческого образования. Основным итогом реформы стал быстрый рост числа коммерческих учебных заведений. Если к концу XIX в. Россия имела всего восемь коммерческих училищ, то к 1914 г. их насчитывалось около 200. Из всей суммы финансирования в 3 159 282 руб., находившейся в распоряжении коммерческих училищ в 1903/04 учебном году, средства, предоставленные госу-



дарством, составили всего 16 тыс. руб. [3], т. е. всего около 0,5 %, что свидетельствует о финансовой самостоятельности системы.

Архитектура периода бурного роста промышленности и науки, новых технологий отличалась нестабильностью и эстетическим разнообразием, поиском новых типов общественных зданий, в том числе и зданий коммерческого образования.

Если раньше под коммерческие училища использовались реконструированные дворянские усадьбы (XVII–XVIII вв.) или вновь возводимые здания по типу дворцовых ансамблей (конец XIX в.), то к началу XX века сложилась самостоятельная планировка зданий, которая стала разветвленной, функциональной и структурировалась по основным функциональным зонам: учебной, административной, просветительской, спортивной, художественного воспитания, рекреации, а также зоны пансиона и хозяйства. Выгороженная озелененная территория использовалась для прогулок и занятий физической культурой [4].

Функциональность плана не отражалась на построении фасада. Здания училищ коммерции (как и прочие учебные заведения того времени), по-прежнему строились в «дворцовом» стиле, для создания которого приглашались именитые архитекторы. Но на рубеже веков в Москве (1867 г.) и С.-Петербурге (1871 г.) активизировались вновь созданные творческие союзы архитекторов; проводились съезды (1892 г.) и конкурсы, что объясняется возросшей конкуренцией среди архитекторов и желанием заказчика иметь возможность выбора стиля и стоимости заказа. Так было при строительстве коммерческих училищ в Казани, Баку, Ташкенте – столицах сырьевых окраин империи, стремительное развитие которых требовало новых управленцев. В 1904 г. был проведен конкурс на проект коммерческого училища для г. Баку. Первое место было присвоено проекту в стиле эклектики (арх. С. П. Галэнзовский, И. В. Падлевский, К. Г. Скалимовский, рис. 1а цв. вклейки), где звучат отголоски романской, псевдорусской и итальянской архитектуры, с ярко выраженной асимметрией объемно-пространственной композиции. Тяжелая масса главного объема с большим окном над главным входом подчеркивает значимость здания, деление и рустовка фасада, изящная колокольня дают посыл к итальянским палаццо, но мелкие детали пластики, форма крыши указывают на псевдорусский стиль [4].

Второе место в конкурсе было присуждено проекту гражданского инженера Г. М. Тер-Микелова (рис. 1б цв. вклейки): комплекс зданий периметральной застройки разной этажности умело превращен в дворцовое европейское сооружение масштабного композиционного построения с изящными деталями. Внутренний зеленый двор запроектирован в лучших традициях западных университетских колледжей.

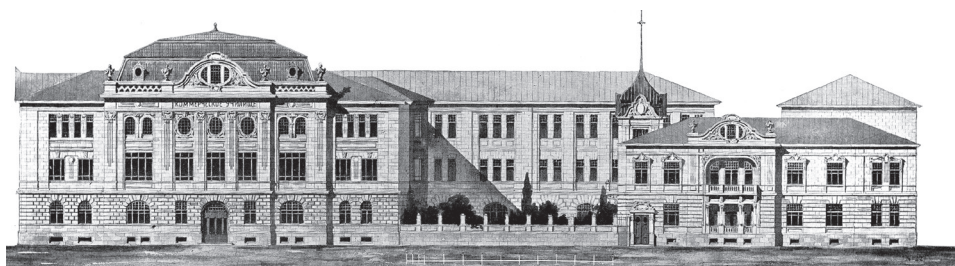
В дальнейшем проект-победитель конкурса с незначительными стилевыми изменениями был реализован в 1913 г. архитектором Г. М. Тер-Микеловым, плодотворно работавшим в г. Баку (рис. 1в. цв. вклейки). Здание училища, располагающееся напротив католического костела, ярко-выраженной церковной готики, было дополнено деталями романской и барочной архитектуры, что придало ему вид католического здания.

Другой конкурс на проект коммерческого училища в г. Казани (1906 г.) по ул. Грузинской выявил несколько смелых и неординарных проектов в стиле эклектики. Первое место было присуждено «певцу северного модерна» архитектору Н. Г. Васильеву [5], проект, которого выгодно отличался от всех конкурсных проектов своей национальной самобытностью (рис. 2а цв. вклейки). Поиск нового образа мусульманского культового здания был удачно реализован Н. Г. Васильевым в постройке мечети в С.-Петербурге в 1910 г.

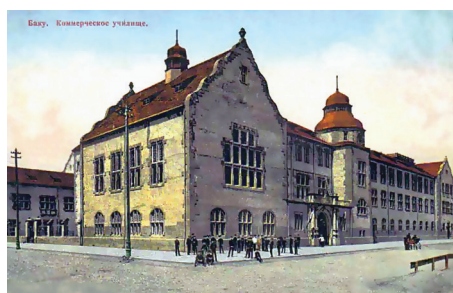
**К СТАТЬЕ Т. В. КИРЕЕВОЙ «АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ
КОММЕРЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ НАЧАЛА XX В.»**



a

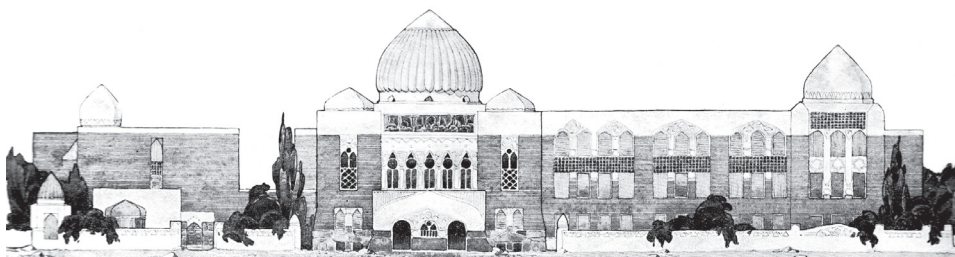


б



в

Рис. 1. Конкурсные проекты коммерческих училищ для г. Баку, 1904 г.: *a* – первая премия (арх. С. П. Галэнзовский, И. В. Падлевский, К. Г. Скалимовский); *б* – второе место (гр. инж. Г. М. Тер-Микелов); *в* – коммерческое училище, построенное в Баку в 1913 г. (гр. инж. Г. М. Тер-Микелов)



a



б

Рис. 2. Конкурсные проекты коммерческого училища в г. Казани, 1906 г.: *a* – первое место (арх. Н. Г. Васильев); *б* – проект под девизом «Solo», рекомендованный к приобретению

Главный Фасад.

Façade principale.

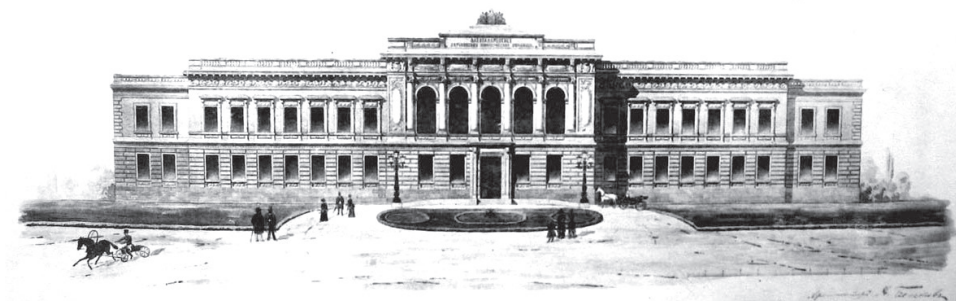


Рис. 3. Харьковское коммерческое училище Императора Александра III (арх. А. Бекетов), 1893 г.



Рис. 4. Московское коммерческое училище им. Царевича Алексея (арх. А. У. Зеленко), 1904 г.



Рис. 5. г. Омск (арх. А. Ф. Черноморченко), 1916 г.



Рис. 6. г. Рыбинск (арх. А. Парланд), 1905 г.



Рис. 7. г. Самара (арх. А. Щербачев), 1905 г.



Рис. 8. г. Томск (арх. К. Лыгин)



Рис. 9. г. Казань (арх. Д. Розов), 1908 г.



Рис. 10. г. Тюмень (арх. В. К. Олтаржевский), 1914 г.



Рис. 11. г. Кишинев (арх. А. О. Бернардацци)

Все конкурсные проекты, характеризуются разночтением и поиском новой типологической модели зданий коммерческого образования: «камерный» проект под девизом «Solo» (рис. 2б вклейки), отдельно стоящие традиционные здания (арх. А. Б. Минкус, О. А. Троупянский) и здания-комплексы, сгруппированные как некие самостоятельные учебные городки (проект Н. Г. Васильева) [5]. Но проекты-победители не всегда реализовывались: здание коммерческого училища в Казани было построено в 1908 г. по проекту арх. Д. Розова: в итоге самобытность, неординарность, была заменена на традиционную академическую эклектику (рис. 9 цв. вклейки).

Проведенная реформа 1896 г. благотворно повлияла на развитие и подъем коммерческого образования в провинции и на периферии, стилевое предпочтение было отдано академической эклектике (неоренессансу), например: в Киеве (арх. Г. П. Шлейфер), Харькове (арх. А. Н. Бекетов, 1893 г., рис. 3. цв. вклейки), Омске (арх. А. Ф. Черноморченко, 1916 г., рис. 5 цв. вклейки), Рыбинске (арх. А. Парланд, 1905 г., рис. 6 цв. вклейки), Самаре (арх. А. А. Щербачев, 1905 г., рис. 7 цв. вклейки), Томске (арх. К. Лыгин, 1904 г., рис. 8 цв. вклейки), Кишиневе (арх. А. О. Бернардоцци, рис. 11 цв. вклейки).

Архитектура зданий коммерческого образования провинции, финансируемая напрямую местными меценатами и промышленниками, отвечая вкусам и запросам этого класса, оставалась на позициях классики, где главными критериями были стабильность, незыблемость жизненных принципов и торжественность, что было обусловлено тем, что здания коммерческих училищ строились в основном на центральных площадях и главных городских улицах: Тульское коммерческое училище (арх. Раевский, 1912 г.), Тюменское коммерческое училище (арх. В. К. Олтаржевский, 1914 г., рис. 10 цв. вклейки).

Передовая архитектура столиц отличалась новаторством и активно осваивала новое направление – модерн, что можно наблюдать и в зданиях коммерческих училищ. Так, например, Московское коммерческое училище им. Царевича Алексея (арх. А. У. Зеленко, 1904 г., рис. 4 цв. вклейки) построено по новым стилевым канонам, где изысканность, декор, пластика и гибкость слились в единое целое. В этом здании в 1907 г. на базе действующих высших коммерческих курсов был открыт Московский коммерческий институт – основоположник высшего коммерческого образования России. Сегодня здесь располагается институт народного хозяйства им. Плеханова, что подтверждает жизнеспособность выбранной типологической структуры. Необходимо отметить, что в зданиях бывших коммерческих училищ Самары, Томска, Тюмени расположены государственные архитектурно-строительные университеты; в Харькове, Казани, Омске, Рыбинске и др. – высшие учебные заведения различной профессиональной направленности.

Таким образом, в начале XX века была окончательно создана система коммерческого образования России. Архитектура зданий коммерческого образования отличалась разнообразием стилей, высоким качеством строительства, своеобразием типологической структуры, жизнеспособность, которой была неоднократно подтверждена на протяжении почти ста лет, вплоть до сегодняшнего дня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костриков, С. П. Становление и развитие коммерческого и управленческого образования в России. Конец XVIII – начало XX в. : автореф. дис. ... д-ра. ист. наук : 07.00.02 / С. П. Костриков ; Гос. ун-т упр. – М., 2012. – 42 с.



2. Калинина, Н. Н. Становление и развитие коммерческого образования в России XVIII – начала XX веков: автореф. ... дис. : 13.00.01. – М., 1998. - 163 с.
3. Разманова, Н. Коммерческие училища России [Электронный ресурс] // Обозреватель – Observer : сайт. – Режим доступа : /http:// www.rau.su/observer / № 11–12_02/11–12_15.htm.
4. Барановский, Г. В. Архитектурная энциклопедия второй половины XIX века: Обществ. здания. Т. 2 (А-В). Т. 2 - А : Просветительские учреждения / Г. В. Барановский. – СПб. : Строитель, [1908]. – 732 с. : ил.+Прил.
5. Зодчий : архитектур. и худож.-техн. журн. / СПб. о-во архитекторов.– СПб : Вильборг, 1907. – 533 с : ил.

©Т. В. Киреева, 2013

Получено: 21.06.2013 г.

УДК 728.8:694+72.035/036(470.341)-25

Е. Е. МАРЕЕВА, аспирант кафедры архитектурного проектирования

АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕРЕВЯННЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ НИЖНЕГО НОВГОРОДА РУБЕЖА XIX – XX ВВ. В АСПЕКТЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ НИЖЕГОРОДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-83;
эл. почта: marlen83@list.ru

Ключевые слова: историческая застройка, архитектурная среда, деревянные жилые дома, традиции.

Key words: historical building, architectural environment, wooden dwelling houses.

В статье рассматриваются особенности архитектуры деревянных жилых домов Нижнего Новгорода и их связь с народными традициями Поволжья. Выявляется типология деревянной жилой городской архитектуры XIX века. Анализируются ее конструктивно-планировочные и декоративные особенности.

The article considers peculiarities of Nizhny Novgorod wooden dwelling architecture in the national aspect of the Volga region traditions. The wooden architecture typology in the XIX century is revealed. Construction, planning and decorative peculiarities are analyzed.

Неотъемлемой составляющей архитектурного облика старого Нижнего Новгорода в настоящее время являются деревянные жилые дома рубежа XIX – XX веков, которым грозит полное исчезновение. Изучение их архитектурных особенностей чрезвычайно актуально, так как это позволит научно обоснованно рекомендовать эти дома к включению в списки объектов культурного наследия нашего региона.

Своеобразие архитектуры жилых деревянных нижегородских домов XIX – начала XX веков во многом обусловлено синтезом влияний городского (стилевого) и народного зодчества. Воздействие стилистических тенденций, характерных для каменных домов, чаще проявлялось в архитектуре деревянных особняков и индивидуальных жилых домов состоятельных владельцев, созданных по авторским проектам и обладавших характерными чертами стилевых направлений. Постройки же большинства горожан мещанско-крестьянского сословия, фор-

мировавшиеся под влиянием вкусов заказчика и строительного опыта артелей мастеров, часто представляли собой своеобразное смешение приемов стиливой архитектуры с местными традициями. Обладающие архитектурно-художественными качествами жилые дома так называемого «крестьянского» типа также являются предметом научного исследования и в настоящее время составляют неотъемлемую часть застройки исторического города [1].

В качестве главного дифференцирующего признака, лежащего в основе типологизации традиционного дома, в том числе городского, исследователи рассматривают структуру его плана. Опираясь на классификацию народного жилища, можно выделить несколько ставших характерными для деревянных жилых домов Нижнего Новгорода типов планировочной структуры и проследить их эволюцию.

Однокамерный дом (четырёхстенки), представлявший собой простую рубленую клеть с пристроенными к ней дощатыми сенями, часто строился в качестве флигеля при главном городском доме. Небольшие двух-трехконные дома со срубом (в плане близким к квадрату) получали распространение в среде небогатых горожан мещанского сословия, в основном составляя окраинную или внутриусадебную застройку. В самом простом варианте внутренняя структура в постройках подобного типа сводилась к свободному от перегородок пространству, значительную часть которого занимала русская печь. Усложнение плана было связано с устройством перегородок, деливших внутреннее пространство на переднюю половину с угловой печью и заднюю, в которой располагалась русская печь. Двухэтажный жилой флигель крестьянина И. Белякова (ул. Белинского, д. № 68, 1903 г., не сохранился), входивший в усадебный комплекс и главным фасадом формировавший красную линию улицы, в плане представлял собой близкую к квадрату клеть с размерами 7×7 м, к которой со стороны заднего фасада примыкали сени с лестницей (рис. 3а цв. вклейки). Жилое пространство первого и второго этажей было разделено перегородками на четыре комнаты, в центре располагалась русская печь. Внешний облик трехконного дома с несложным декором также был типичен для построек горожан среднего достатка, сохранявших черты крестьянской архитектуры.

Изба со «связью» (трехчастная), образованная путем пристройки к сеням второй клетки, являлась одним из самых ранних типов народного жилища, широко применявшимся во всех районах области [2]. Трехчастный городской жилой дом состоял, как правило, из двух жилых клеток, соединенных объемом сеней (рис. 3б цв. вклейки). В значительной степени распространенный в нижегородской деревянной застройке этот тип планировочной структуры применялся в течение всей второй половины XIX века как для небольших домов, так и в довольно крупных доходных постройках. Жилой дом мещанина А. Маякина, спроектированный в 1840-е годы (домовладение с современными домами № 12 и № 12а по ул. Новой) не сохранился, имел размеры в плане примерно 6,3×12,7 м. По объемно-пространственной композиции он представлял собой вытянутую перпендикулярно улице постройку под двускатной кровлей с трехконным фасадом, завершенным треугольным фронтоном. Аналогичное решение имел и противоположный фасад дома. Внутренние капитальные стены делили планировочную структуру на две отапливаемые половины с сенями посередине, передняя половина, в свою очередь, делилась перегородками на три части, задняя – не имела перегородок. Во второй половине XIX века стали появляться двухэтажные деревянные жилые дома с подобной структурой в каждом из этажей, часто они располагались вдоль красной линии «городским» способом и имели по две отдельные квартиры на этаже, сдававшиеся в наем.



Самую многочисленную группу составляли одноэтажные и двухэтажные деревянные жилые дома, планировочная структура которых строилась по схеме пятистенка. В Поволжье тип «пятистенка» стал распространяться во второй половине XIX века, вытеснив дома со «связью» [2]. В Нижнем Новгороде дома этого типа традиционно располагались торцом к линии застройки. Подобно рассмотренному трехчастному типу, основу пятистенка имели значительное количество небольших домов в три окна под двускатной кровлей (рис. 1 цв. вклейки), составлявших средовую застройку (дом А. Н. Бибихина на ул. Короленко, д. № 16, 1876 г.).

При расположении пятистенка протяженным фасадом вдоль красной линии капитальная стена делила объем постройки на ячейки-квартиры, вход в которые, как правило, осуществлялся из одного или двух лестничных блоков (рис. 3в цв. вклейки). Деревянный двухэтажный дом Е. А. Таланова (ул. Горького, д. № 272, 1904 г.) имеет структуру пятистенка, длинной стороной расположенного вдоль улицы. Поперечная капитальная стена делит объем на две неравные части (одна в три, другая в два окна по главному фасаду). Вход в левую половину осуществлялся через примыкающие сбоку сени с парадной и «черной» лестницами. В первый этаж правой половины ведет небольшой холодный пристрой позади дома. Характерным элементом объемно-пространственной композиции является расположенный над входом эркер с широким окном. Здание перекрыто вальмовой кровлей и декорировано в духе национальной русской архитектуры (рис. 2 цв. вклейки).

Традиционная схема «крестового» дома, состоящего из шести капитальных стен и характерная для северных районов области, достаточно редко применялась в городском деревянном зодчестве (рис 3г цв. вклейки). Как следует из проектного плана двухэтажного жилого дома крестьянина В. Ф. Рогачева (ул. Горького, д. № 87; 1885 г., арх. Григорьев, не сохранился), его структура отвечает конструктивному принципу дома-крестовика. Внутренние пересекающиеся капитальные стены образовывали четыре помещения. Комнаты задней половины делились перегородками, выгораживающими коридор. В примыкавших сбоку сенях располагались две изолированные лестницы, которые вели соответственно в переднюю и заднюю половины второго этажа. На обшитых тесом гладких фасадах внутренняя структура не выявлялась средствами декора.

Рассматриваемый жилой дом интересен еще и тем, что он являлся примером своеобразной интерпретации в городской деревянной застройке принципа домов-двоен, характерного для народного зодчества [2]. Трансформация этого способа в городской архитектуре наблюдается в виде возведения вплотную к существующему дому самостоятельного жилого флигеля, часто через брандмауэр. Деревянный жилой дом Рогачева был пристроен к существующему полукаменному дому и в проекте представлял собой его зеркальную копию. Постройки, перекрытые общей вальмовой кровлей, составляли единый объем, закреплявший пересечение исторических улиц Полевой (ул. Горького) и Короленко. Оба дома имели единообразное архитектурно-художественное решение, в котором сочетались черты городской эклектики и приемы народного зодчества.

В основу каждого из рассмотренных типов легли конструктивные особенности, которые и определили планировочные различия. Однако данная классификация народного жилища, основанная на конструктивно-планировочных признаках, не может в полной мере отражать эволюцию структуры городских домов во второй половине XIX – начале XX веков. Развитие их, во многом связанное с

возрастанием спроса на доходное жилье, шло по пути наращивания ячеек-квартир для сдачи внаем. С одной стороны, совершенствование планировочной структуры могло происходить за счет возникновения на основе известных конструктивных приемов принципиально новых решений. С другой стороны, в рамках сложившихся планировочных схем происходила дифференциация внутреннего пространства при помощи перегородок на помещения с различным функциональным назначением.

Так, ко второй трети XIX века сформировалась секционная структура городского многоквартирного дома, основанная на *сочетании приемов трехчастной планировки и крестовика*. Деревянный двухэтажный дом № 1 по ул. Славянской (1911 г.) в плане близок к квадрату с размерами примерно 17,0×15,0 м. Поперечные капитальные стены делили объем на две жилые ячейки с расположенными между ними лестничными блоками, продольной стеной разделялось пространство каждой жилой ячейки на две квартиры. Таким образом, в каждом этаже располагалось по четыре квартиры с отдельными входами, разделенные перегородками на комнаты (рис. 3д цв. вклейки). Объемно-планировочное решение, как и весь облик дома, в целом соответствует тенденции зарождавшегося рационализма в архитектуре.

Исключительное влияние местные традиции оказали на образную сторону городских деревянных домов – формы и элементы резного декора. Рассмотрим лишь некоторые из них, выявляющие связь деревянной архитектуры губернского города с традициями Нижегородского Поволжья.

Наиболее выразительным элементом в народной архитектуре являлся наличник окна, варианты которого получали разнообразную интерпретацию. К распространенному варианту относились наличники, возникшие в конце XIX – начале XX веков, очелье которых решалось «конем» (средняя часть в виде опирающегося на «плечики» щипца). Точеные кисточки, «сережки», виноградные грозди, многолапчатые листья, размещавшиеся на частях наличника и ставшие характерными декоративными элементами, также были заимствованы из народного зодчества. Архитектурный декор домов № 18а и № 18б по ул. Гоголя (рис. 4 цв. вклейки) выполнен в едином характере и демонстрирует высокий художественный уровень резьбы. Раскрепованный по бокам карниз наличника, украшенный геометрическим орнаментом, в средней части имеет форму щипца. «Плечики» поддерживаются фигурными кронштейнами, опирающимися на витые колонки. В очелье расположены стилизованные ветви с гроздьями винограда, ниспадающие из вазы. Подоконная доска имеет достаточно развитое решение с раскреповкой под боковыми стойками, в поле ее помещены расходящиеся ветви папоротника, а под ним – ажурный подвес растительного орнамента. Аналогичные наличники имел дом № 50 по ул. Белинского. Рисунок вазона с цветами получил большое распространение в декоре нижегородских деревянных домов (ул. Большая Перекрестная, д. № 1). Часто использовался накладной орнамент в виде цветка с отходящими в разные стороны двумя стилизованными листьями папоротника (дом № 23 по ул. Малой Ямской, утраченный дом № 42 по ул. Горького) (рис. 5, 7 цв. вклейки).

Другой тип составляли наличники, возникшие в 1870-х годах в Кстовском районе области, наиболее характерным элементом которых являлись колонки, прибитые к боковым доскам. Колонки выпиливались из бруса или вытачивались на токарном станке и представляли собой сочетание дынок, пирамид, прямоугольников, соединенных профилями (3-й проезд, д. № 5; ул. А. Пешкова, д. № 47).

**К СТАТЬЕ Е. Е. МАРЕЕВОЙ «АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ДЕРЕВЯННЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ НИЖНЕГО НОВГОРОДА
РУБЕЖА XIX – XX ВВ. В АСПЕКТЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ
НИЖЕГОРОДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ»**



Рис. 1. Дом А. Бибикина
(ул. Короленко, д. № 16), 1876 г.



Рис. 2. Дом Е. А. Таланова
(ул. Горького, д. № 272), 1904 г.

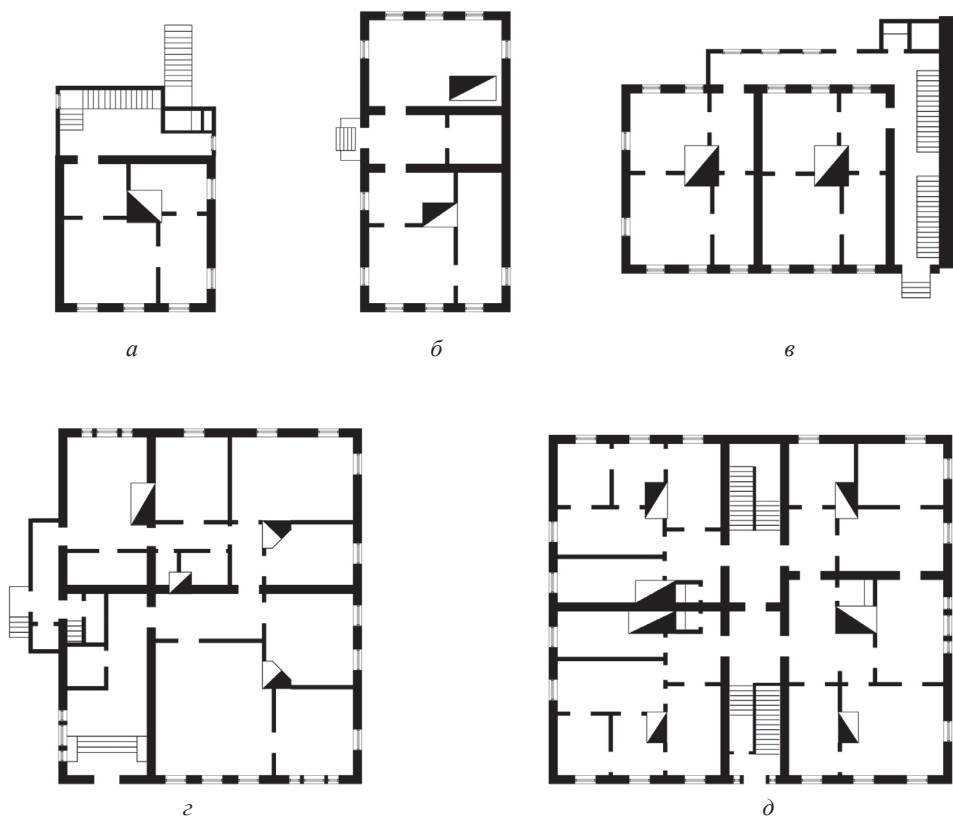


Рис. 3. Планировочная структура деревянных жилых домов Нижнего Новгорода: *а* – клеть; *б* – дом со «связью»; *в* – пятистенки; *г* – крестовик; *д* – комбинированный тип



Рис. 4. Наличники дома Авдеева
(ул. Гоголя, д. № 18а)



Рис. 5. Наличник дома № 13
по ул. Грузинской



Рис. 6. Наличник дома
№ 50 по ул. Белинского



Рис. 7. Наличники дома № 74 по ул. Белинского



Рис. 8. Мезонин дома № 49 по ул. Ильинской

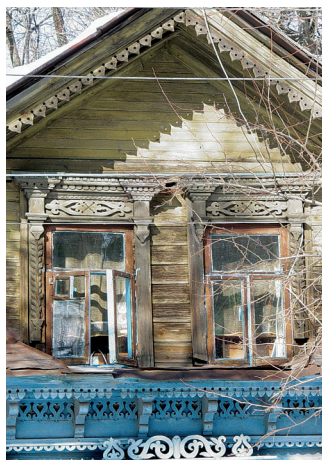


Рис. 9. Наличники дома № 1
по ул. Б. Перекрестной



Наличники с силуэтными ставнями появились и распространились в 1870-е годы в юго-восточных районах области и применялись до конца XIX века. Подобное выразительное решение имеют наличники дома № 56 по ул. Фильченкова. Ставни представляли собой прямоугольную филенку с опирающимся на нее воллютообразным растительным завитком, исходящим от розетки-цветка и оканчивающимся виноградной гроздью.

В архитектуре народного жилища крыша играла существенную роль, определяя его композицию. Фронтоны поволжских изб часто приобретали разнообразные декоративные решения из накладных досок. В городской архитектуре эта традиция не нашла значительного воплощения, однако наличники слуховых окон, расположенные в тимпане фронтона, часто получали обработку в духе крестьянского декора (ул. Белинского, д. № 50) (рис. 6, 9 цв. вклейки). Форма слухового окна-мезонина, завершающего вальмовую кровлю и берущая начало из классицизма, часто интерпретировалась в городских домах в духе народных традиций (ул. Ильинская, д. 49) (рис. 8 цв. вклейки).

Формы пилястр (лопаток), пришедшие в деревянное зодчество под влиянием классицизма, получали исключительно разнообразную интерпретацию в творчестве народных мастеров. Типичные для нижегородской архитектуры лопатки с накладными элементами были характерны для крестьянских построек, начиная с 1870-х годов. Обшивка плоскости разбивалась на рамочки и заполнялась розетками, цветами, побегам (ул. Грузинская, д. № 36; ул. Белинского, д. № 74).

Итак, в течение XIX – начала XX веков шло интенсивное взаимодействие архитектуры города с традициями крестьянского зодчества. Конструктивные принципы организации народного жилища нашли отражение в планировочных особенностях городских деревянных домов, а художественные приемы декоративной обработки придали их фасадам образность и самобытность. Под влиянием традиций народного зодчества Нижегородского Поволжья, которому принадлежит одна из ярчайших страниц в истории русской архитектуры, сформировался значительный пласт самобытной деревянной жилой застройки Нижнего Новгорода второй половины XIX – начала XX веков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеева, Е. Ю. Русская архитектурная традиция и европейские стили в провинциальной архитектуре России XIX – начала XX века / Е. Ю. Агеева // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – № 1. – С. 194-199.
2. Самойлов, Ю. Г. Архитектура русского народного жилища Горьковской области XIX – первой половины XX веков : дис. ... канд. архитектуры / Ю. Г. Самойлов. – Горький, 1966. – 259 с.

© **Е. Е. Мареева, 2013**

Получено: 29.06.2013 г.



УДК 725.4

А. А. ЯКОВЛЕВ, аспирант кафедры архитектурного проектирования**ЗАРОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ АРХЕОЛОГИИ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-17-83; эл. почта:
arhproekt@nngasu.ru

Ключевые слова: адаптация, индустриальное наследие, индустриальная археология.

Key words: adaptation, industrial heritage, industrial archeology.

Данное исследование посвящено вопросам зарождения и развития индустриальной археологии. В статье дается определение индустриальной археологии, а также рассматриваются основные этапы ее развития.

The article focuses on the origin and development of industrial archeology. The paper provides a definition of industrial archeology, and discusses the stages of its development.

Адаптация – это включение в современную городскую среду исторических промышленных объектов посредством сохранения, социальной переориентации и максимальной ориентации этих объектов в сторону городского пространства и его социокультурной жизни в результате различных преобразований, обуславливающих максимальный социально-экономический и социально-культурный эффект.

Индустриальное наследие – это неотъемлемая часть общего культурного наследия, которая связана с социально-экономической, производственной и научно-технической деятельностью человека. Индустриальное наследие включает в себя архитектуру и конструкции исторических промышленных зданий и сооружений, их производственное оборудование, образцы продукции и производственные технологии. Это продукт деятельности индустриальной и доиндустриальной фазы развития общества, обеспечивающий преемственность историко-культурного типа.

Индустриальная археология – раздел архитектурной и исторической науки, посвященный изучению, сохранению и современному использованию индустриального наследия.

Для адекватной оценки и определения оптимальных способов сохранения объектов индустриального наследия требуется единый методический подход. Такая методика, разработанная на Западе, базируется на цивилизационно-технологической теории, получившей широкое распространение в социологии и политэкономии 1950–1960-х годов.

Впервые термин «индустриальная археология» был введен в 1955 году профессором Бирмингемского университета Дональдом Дадли в статье, касающейся археологических раскопок в Бельгии, и потом он был использован британским ученым Р. Букеном в отношении памятников промышленного назначения. Чуть позже французский исследователь Морис Дома опубликовал работу, посвященную индустриальной истории во Франции.

Цель «индустриальной археологии» – изучение взаимовлияния изменений, происходящих в промышленности и технологии, с одной стороны, и общества в целом, с другой стороны, а также сохранение материальных свидетельств индустриального развития. Приоритетная задача – определение воздействия процесса



индустриализации на среду обитания, особенности и роль каждого региона в общемировой динамике развития. Предмет сопряжен с такими дисциплинами, как история техники, науки, изобретательства, политэкономия, социология, история права, история архитектуры.

Разработаны периодизация и концепции «индустриального общества» (Д. Белл, Г. Кан, Б. Бжезинский), «постиндустриального общества» (Л. Масуда, Д. Ней), в которых подчеркнута значимость науки, техники, образования и культуры как основных движущих сил истории. Эти теоретические воззрения послужили основой формирования дисциплины «индустриальная археология», то есть области деятельности по изучению и сохранению всего, что связано с эпохой индустриального общества.

Интерес к индустриальному наследию вылился в широкое общественное движение и систематическую научно-исследовательскую деятельность после целой серии разрушений ценных исторических построек эпохи промышленной революции. Британские авторы отсчитывают развитие «индустриальной археологии» в своей стране с момента сноса старинного вокзала Юстон в Лондоне в 1962 году. Этот вокзал, построенный в 1830-х годах архитектором Филиппом Хардвиком в неоклассическом стиле, соединял Лондон с Бирмингемом. Как только стало известно о предполагаемом сносе, в обществе поднялась волна протестов против разрушения «свидетельства триумфа английской индустриальной культуры», однако здание было уничтожено. Тем не менее, многие организации и общества продолжили кампанию за сохранение других намеченных к сносу объектов, в частности первых висячих мостов, сооруженных Томасом Телфордом в 1826 году через реку Конвей. На этот раз движение увенчалось успехом, и в последующие годы в Великобритании было проведено множество акций спасения.

Причины широкого распространения практики «индустриальной археологии» заключены в самых разных областях:

1. По мере развития технологии и перехода к новому постиндустриальному и информационному обществу отпала надобность в целом ряде построек и комплексов. В первую очередь стали освобождаться такие инженерно-технические сооружения, как водонапорные башни, газгольдеры, доки, солодовни. С изменением рыночного спроса закрылось множество текстильных, суконных и бумагопрядильных фабрик. Опустились старые рудники, шахты и металлургические заводы, основанные еще на заре индустриальной эпохи.

2. В области охраны культурного наследия такой причиной стало признание свидетельств уходящей индустриальной эпохи полноправными объектами культурного достояния. Определение системы ценностей, присущей любому такому объекту, создание методик и программ по их совершенствованию в условиях современной жизни способствовало формированию основополагающих принципов.

3. Благодаря усилиям пионеров «индустриальной археологии», находившим отклик во многих общественных кругах, стало ясно, что сооружения и элементы первой промышленной эпохи обнаруживают элементы культурного содержания и выражают те или иные *культурные ценности*, иными словами, они могут рассказать нам о тех или иных событиях недавнего прошлого, в которых переплелись элементы промышленного развития, технического прогресса и гражданской жизни.

4. Пересмотр всей *городской структуры* и изменение подходов к ее преобразованию началось с 1970-х годов. К тому времени города, пройдя через фазу развития за счет присоединения к себе новых территорий, перешли к периоду

перепланировки и перестройки центральных районов, освоению деградирующих зон вблизи железных дорог, портов, а также заводских и фабричных участков. Подход, при котором производственные строения и элементы инфраструктуры восстанавливаются и включаются в новый контекст, стал наиболее оптимальным, так как сохраняется специфическая выразительность, гармоническая связь с окружением и черты уходящей эпохи. Зброшенные промышленные территории стали рассматриваться не только как плацдарм для нового строительства, но и как потенциально подходящие для выполнения архитектурно-художественных, экономических и социальных задач.

5. Изменение *архитектурных тенденций* привело к расширению репертуара элементов, в которые все более осознанно включаются компоненты того или иного контекста. Это соответствует условиям перепрофилирования промышленных строений, остатки которых становятся не помехой, а подспорьем в создании осмысленно сложных структур. Многообразие типов зданий и сооружений, образующих комплекс как результат многочисленных перестроек и пристроек, своеобразие по форме и огромные по размерам пространства, различные физические и морфологические связи с окружением дают возможность использования широкого диапазона архитектурно-художественных приемов и получения самых разнообразных результатов.

При определении *хронологических рамок* «индустриальной археологии» специалисты опираются на общую историю. «Индустриальная археология» включает четыре основных этапа:

1. Протоиндустриальный, основанный на мануфактурном способе производства;
2. Начальная индустриализация с применением простой техники и избытком неквалифицированной рабочей силы;
3. Более высокий уровень индустриализации с развитой техникой, применением высококвалифицированной рабочей силы и высоким авторитетом инженеров;
4. Переход от механизации к автоматизации.

Все эти этапы протекали в разных странах в разные временные периоды, каждому из них соответствовал свой характер производственной среды, в которой отражался уровень развития технологии, социальные отношения, экономические условия, национальные и климатические особенности. Применительно к английской истории первый этап охватывает XVI–XVII века, когда различные сооружения и мануфактуры оставили след, предшествующий промышленности. Первый чугунный мост Колбрукдейл, построенный на реке Северн в 1770-х годах, символизирует начало второго этапа, открывшего период промышленной революции. Условно его окончание можно отметить 1830 годом, когда была сооружена железнодорожная линия Манчестер – Ливерпуль, оказавшая влияние на последующее экономическое развитие. Третий этап с новыми возможностями коммуникаций, новым уровнем техники и энергетики, более высокой квалификацией, сознанием рабочих и авторитетом инженеров начался после 1830-х годов и продолжался вплоть до начала XX века. Четвертый этап связан с переходом от индустриального к постиндустриальному обществу.

Индустриальная культура России имеет уникальный характер. Переход к новой фазе промышленного развития происходил здесь несколько позднее и путем, отличным от таких стран как Англия, Франция, США, Германия. Поэтому особенно важно выявить не только региональные и национальные особенности этого процесса в России, но и определить его место в мировом сообществе.



Индустриальное наследие требует многокритериальной оценки, состоящей из групп критериев:

1. *Хронологические*. Характеризуют период постройки здания.
2. *Исторические*. Связывают объект индустриального наследия с историческими событиями в стране.
3. *Архитектурные*. Свидетельствуют о качестве архитектуры и принадлежности к определенным стилевым направлениям.
4. *Градостроительные*. Показывают комплексность, ансамблевость застройки и роль предприятия в объемно-пространственной организации города.
5. *Экономические*. Способствуют распределению средств и предполагает наиболее быструю и эффективную окупаемость.
6. *Функциональные*. Предполагают либо сохранение первоначального назначения, либо введение нового, совместимого со старой функцией.
7. *Социальные*. Связаны как с традиционными социальными функциями, так и с развитием новых современных направлений деятельности.
8. *Политические*. Определяются взаимодействием с историческими и политическими процессами в стране.

Универсальность производственных пространств позволяет гибко приспосабливать их под разнообразные функции. Создание новой структуры в основном проводится с учетом существующей и определяется в значительной степени исторически сложившимся типом промышленного комплекса. Типологическое многообразие используемых объектов позволяет находить самые разнообразные формы взаимосвязи с современным контекстом и самые различные сочетания новых форм использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чайко, Д. С. Современные направления интеграции исторических производственных объектов в городскую среду : дис. ... канд. архитектуры : 18.00.02 / Д. С. Чайко. – М., 2007. – 194 с. : ил.
2. Штиглиц, М. С. Промышленная архитектура С-Петербурга XVIII – первой половины XX в.: Историко-культурные проблемы : дис. ... д-ра архитектуры : 18.00.01 / М. С. Штиглиц. – СПб, 2002. – 358 с.
3. Яковлев, А. А. Основы формирования архитектурно-пространственной среды промышленных предприятий в исторически сложившейся городской застройке (на примере исторических городов Поволжья) : дис. ... д-ра архитектуры : 18.02.02 / А. А. Яковлев. – М., 2000.

© А. А. Яковлев, 2013

Получено: 29.06.2013 г.

УДК 556.555.5(282.247.415)

В. Г. КАЛИНИН, д-р геогр. наук, проф. кафедры физической географии и ландшафтной экологии

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА
КАМСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ В ЗИМНИЙ СЕЗОН**

ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15. Тел.: (342) 239-64-41; факс: (342) 239-63-54;
эл. почта: vgkalinin@gmail.com

Ключевые слова: река, водохранилище, зимний сезон, водный режим, процессы формирования.

Key words: river, reservoir; winter season, water regime, processes of formation.

Установлены основные закономерности зимнего внутрисезонного распределения суммарного притока рек и сработки водных масс из водохранилищ. По характеру хода уровня воды на камских водохранилищах выделено три типа развития летне-осенней и зимней фаз уровненного режима, обусловленных водностью рек.

The article specifies the main regularities of the winter intraseasonal distribution of the rivers' total flow and the water mass drawdown from the reservoirs. By the nature of the behavior of the water level of the Kama reservoirs, three types of summer-autumn and winter phases of the water level regime due to water availability have been singled out.

На территории водосбора Воткинского водохранилища (как и на большей части территории России) зимний сезон характеризуется устойчивым ходом отрицательных температур воздуха без существенных оттепелей. С переходом температуры воздуха через 0 °С к отрицательным значениям реки полностью переходят на грунтовое питание, соответственно, исключаются такие составляющие баланса, как осадки и испарение. Это приводит к постепенному истощению стока рек – основного фактора формирования водного режима водохранилищ (в особенности регуляторов каскада).

Для Камского водохранилища приходная составляющая практически полностью определяется природными факторами и характеризуется суммарным притоком рек. Для Воткинского водохранилища основной приходной составляющей является расход воды через Камскую ГЭС, поскольку боковая приточность к Воткинскому водохранилищу ничтожно мала. Ее доля по притокам рек Гайва, Мулянка, Очер, Тулва в среднем за зимний период составляет всего 2,31 %, при этом сток учитывается с 95 % водосборной площади, непосредственно прилегающей к акватории Воткинского водохранилища. Таким образом, приходная часть водного баланса Воткинского водохранилища практически полностью зависит от режима регулирования стока Камской ГЭС.

Для исследования основных приходных и расходных составляющих водного баланса камских водохранилищ в зимний сезон (с ноября по март) использованы среднемесячные расходы воды по замыкающим створам основных притоков Камского водохранилища и значения стока воды через Камскую и Воткинскую ГЭС за репрезентативный период с 1956 по 1995 гг. [1].

На построенных кривых истощения зимнего стока, где расходы представлены в относительных единицах – долях от среднезимнего стока Q' , выделяются



два периода: ноябрь–декабрь и январь–март (рис. 1). При этом более интенсивное истощение стока характерно для первого периода. Сравнительный анализ показал, что интенсивность истощения стока существенно выше на малых реках, где естественная зарегулированность стока меньше. Увеличение стока в марте на реке Косье-Останино происходит в связи с предвесенней сработкой вышерасположенного Широковского водохранилища.

Для количественной оценки параметров кривых истощения использован подход, предложенный А. М. Комлевым [2]. Интенсивность истощения зимнего стока рек I (м³/с сут) определяется по формуле:

$$I = \frac{h}{N_I},$$

где h – глубина зимней межени (м³/с), N_I – продолжительность истощения зимнего стока (сут). Глубина зимней межени рассчитывалась как разность между месячным расходом воды в ноябре и минимальным зимним (февраль или март), т. е. $h = Q_{XI} - Q_{мин}$. Аналогично определялась и продолжительность истощения. Таким образом, интенсивность истощения отражает приращение функции (кривой истощения) за сезон.

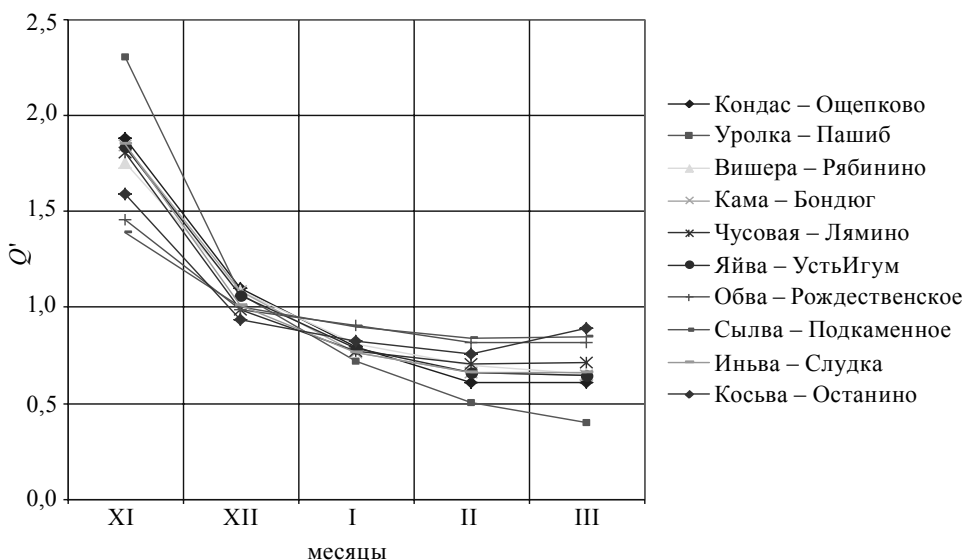


Рис. 1. Внутрисезонное изменение зимнего стока рек – основных притоков Камского водохранилища (в долях от средnezимнего стока Q')

Исследования показали, что интенсивность истощения, вычисленная по абсолютным значениям расходов воды, тесно связана с площадью водосбора (рис. 2а).

При этом особенности увлажнения территории оказывают влияние как на тесноту, так и на характер представленной зависимости. Большое количество осадков в горных районах территории водосбора и соответственно повышенные запасы влаги на начало зимнего периода приводят к увеличению интенсивности истощения при одних и тех же площадях водосбора (рис. 2а).

Для замыкающих створов основных притоков Камского водохранилища получена зависимость интенсивности истощения (рассчитанной по модулям) от мо-

дуля стока за октябрь месяц (рис. 2б), характеризующаяся коэффициентом корреляции $r = 0,93$. Модуль стока за октябрь косвенно отражает степень увлажнения и соответственно запасы воды в бассейне на начало зимнего сезона, поэтому выявленная закономерность позволяет судить о процессе истощения на разных реках и оценивать приток к Камскому водохранилищу в течение всего зимнего периода.

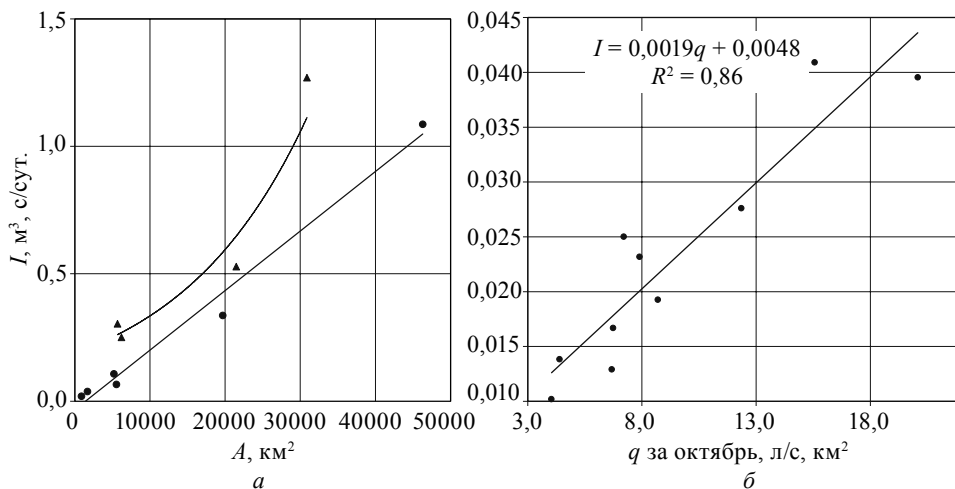


Рис. 2. Зависимость интенсивности истощения I зимнего стока рек – притоков Камского водохранилища от: а – площади их водосбора A ; б – от модуля стока q за октябрь; \blacktriangle – горные; \bullet – равнинные реки

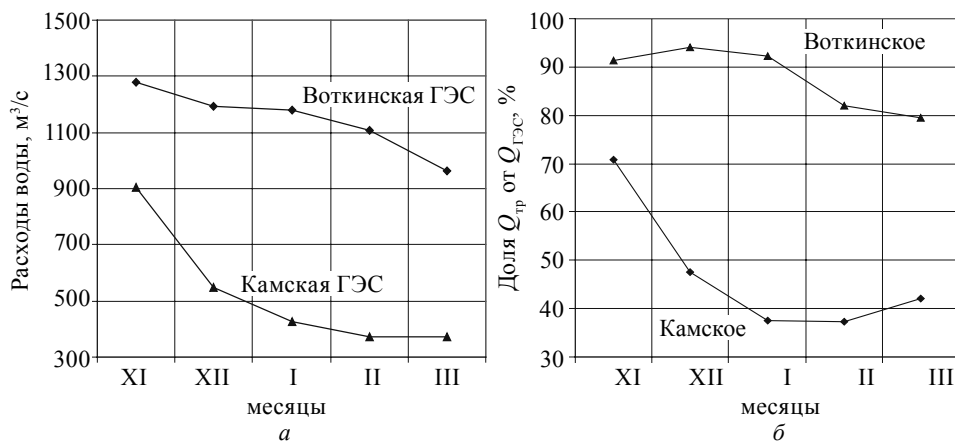


Рис. 3. Среднее внутрисезонное распределение: а – стока через гидроузлы Камской и Воткинской ГЭС; б – доли притока $Q_{\text{пр}}$ к водохранилищу от расхода воды через ГЭС $Q_{\text{ГЭС}}$

Пространственное распределение среднесезонного зимнего стока подчиняется зональным закономерностям. Наименьшие значения нормы стока в период зимней межени характерны для рек центральной и южной частей водосбора Воткинского водохранилища. В горной северо-восточной части водосбора прослеживается высотная поясность, где наблюдается увеличение стока и изолинии располагаются в меридиональном направлении [3]. Пространственное распределение коэффициентов вариации C_v зимнего стока также подчиняется зональным закономерностям. Анализ месячных значений C_v показал, что изменчивость стока закономерно снижается в течение зимнего периода в связи с уменьшением влия-



ния на сток осенних осадков и достигает минимальных значений ($C_v = 0,19-0,33$) в феврале–марте [4].

Основной расходной составляющей водного баланса камских водохранилищ являются расходы воды через ГЭС, величины которых определяются как природными, так и антропогенными факторами. Изменение расходов воды в течение зимнего периода можно проследить на рис. 3а. На Камском водохранилище так же, как и для рек, на кривых расходов воды выделяются два периода: ноябрь–декабрь и январь–март.

Для первого периода интенсивность снижения зарегулированного стока значительно выше, что вполне объяснимо. На Воткинском водохранилище внутри-сезонное изменение расходов воды отличается более плавным понижением, связанным с режимом регулирования и сравнительно небольшой величиной зимней сработки. Многолетняя изменчивость стока как через Камскую ГЭС, так и через Воткинскую ГЭС практически одинакова, но в течение зимнего сезона меняется следующим образом: в ноябре–январе она наименьшая ($C_v = 0,27-0,31$), а в феврале и марте несколько увеличивается ($C_v = 0,33-0,35$). Это объясняется изменением регулирования предполоводной сработки в многолетнем разрезе в зависимости от прогнозов снегозапасов на водосборе и интенсивности снеготаяния [5].

Рассмотрим, насколько расходная составляющая водного баланса водохранилищ определяется приходной (табл. 1). На Камском водохранилище в течение зимнего периода наблюдается уменьшение тесноты связи расхода через Камскую ГЭС от суммарного притока по рекам: в начале сезона велика роль природных факторов, а в феврале–марте расходы через Камскую ГЭС полностью определяются антропогенными факторами, в частности, режимом регулирования стока (табл. 1). На Воткинском водохранилище расход воды через плотину Воткинской ГЭС в течение всей зимы полностью определяется расходом воды через Камскую ГЭС (табл. 1).

Таблица 1

**Значения коэффициентов корреляции по зависимостям
основных составляющих водного баланса (приходной и расходной)**

Замыкающий створ	Коэффициенты корреляции по месяцам				
	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март
Камская ГЭС	0,73	0,61	0,58	0,41	0,31
Воткинская ГЭС	0,91	0,90	0,89	0,82	0,85

Если рассматривать внутрисезонное распределение доли притока к водохранилищу от стока через гидроузлы Камской и Воткинской ГЭС (рис. 3б), то увидим, что на Камском водохранилище эта величина в период с ноября по декабрь резко уменьшается в 1,5 раза (с 71 до 48 %), а в остальные месяцы изменяется в пределах 37–42 %. Т. е. на Камском водохранилище расход воды через ГЭС формируется за счет речного притока, доля которого в среднем за зимний период составляет 47 %, и сработки водных масс из водохранилища – 53 %.

На Воткинском водохранилище доля притока через Камскую ГЭС в течение зимнего сезона изменяется незначительно, составляя в среднем 88 % от расхода через Воткинскую ГЭС (рис. 3б). Эти значения хорошо согласуются с объемами зимней сработки. Так, на Камском водохранилище объем зимней сработки составляет в среднем 78 % от общего объема водохранилища при НПУ, а на



Воткинском – 41 %, что почти в 2 раза меньше. Таким образом, соотношение приходной и расходной составляющих водного баланса полностью отражает формирование уровня режима водохранилищ в зимний сезон.

Водный режим водохранилищ определяется в соответствии с регламентом их работы [6]. Камское и Воткинское водохранилища, наряду с недельным и суточным, осуществляют сезонное регулирование стока. В связи с этим в уровне режиме выделяются три четко выраженные фазы: весеннего наполнения, летне-осенней стабилизации и сработки водохранилища в зимний период.

Для анализа фазы зимней сработки наибольший интерес представляют выделенные Ю. М. Матарзиным [7] характерные уровни «начала интенсивной сработки зимой» и «наибольшей зимней сработки», поскольку они практически полностью зависят от регламента работы ГЭС. Анализ этой фазы уровня режима выполнен на основе ежедневных наблюдений за уровнем воды (ЕУВ) на гидрологических постах камских водохранилищ за период с 1958 по 1984 гг. Экстремальные и медианные значения характерных уровней воды представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Характеристика зимней сработки Камского
и Воткинского водохранилищ за период с 1958 по 1984 гг.**

Характеристика	Начало сработки		Окончание сработки	
	Дата	Уровень	Дата	Уровень
Камское водохранилище (г/п Камская ГЭС)				
Ранняя	09.10.80	108,32	29.03.78	100,94
Поздняя	12.12.63	107,74	28.04.79	100,08
Медиана	16.11	107,74	14.04	100,84
Максимальный	03.11.78	108,55	28.04.79	100,08
Минимальный	16.11.81	105,83	12.04.67	101,72
Воткинское водохранилище (г/п Елово)				
Ранняя	31.10.81	86,87	23.03.78	85,10
Поздняя	22.01.84	88,58	28.04.79	85,18
Медиана	01.01	88,66	09.04	85,10
Максимальный	04.11.84	89,01	24.04.65	84,63
Минимальный	31.10.81	86,87	09.04.67	85,34

Начало зимней сработки на Камском водохранилище в среднем начинается 16 ноября с почти двухмесячным расхождением в экстремальные годы: ранняя дата наблюдалась 9 октября 1980 г., а поздняя 12 декабря 1963 г. (табл. 2). Если рассматривать медианные значения самих уровней, то видно, что они почти на 1,0 м ниже НПУ и составляют в среднем 107,74 м абс. (табл. 2). Т. е. 0,76 м – это средняя навигационная сработка водохранилища, а остальная часть годового размаха уровня воды приходится на период зимней сработки, которая заканчивается 14 апреля, достигая в среднем 100,84 м абс., в полном соответствии с регламентом, согласно которому уровень ГС равен 101,00 м абс.

Крайние даты окончания зимней сработки имеют значительно меньший размах (табл. 2), что в первую очередь объясняется режимом регулирования, хотя



на эти даты существенное влияние оказывают сроки начала и объем весеннего половодья в конкретном году.

На Воткинском водохранилище, которое является второй ступенью каскада, ход уровня определяется поступлением воды через Камскую ГЭС. Камское водохранилище играет регулируемую роль по отношению к Воткинскому и сбросами своей воды обеспечивает уровень необходимый для нормальной работы Воткинской ГЭС [8]. В связи с этим период зимней сработки существенно короче и по медианным датам длится с 1 января по 9 апреля (табл. 2).

В то же время особенности регулирования проявляются в крайних датах начала зимней сработки, которые в отличие от Камского водохранилища неодинаковы по отношению к медианной дате и отличаются: ранняя на два месяца, а поздняя – на три недели. Это объясняется тем, что Камское водохранилище, регулятор каскада, питается незарегулированным стоком впадающих в него притоков. Поэтому на даты начала сработки неизбежно оказывает влияние прекращение поверхностного стока и переход рек на грунтовое питание, что существенно уменьшает приток к водохранилищу. Кроме того, согласно регламенту, сбросами воды через Камскую ГЭС поддерживаются необходимые уровни воды на Воткинском водохранилище, в связи с этим продолжительность и величина навигационной и зимней сработки уровня воды полностью определяется режимом регулирования. Даты окончания зимней сработки как медианные, так и экстремальные на обоих водохранилищах достаточно близки (табл. 2). Величина понижения уровня воды в соответствии с регламентом в среднем не превышает 4,0 м.

Анализ хода уровня за многолетний период, выполненных расчетов средних и экстремальных значений уровней и дат начала и окончания зимней сработки показал, что средняя продолжительность периода зимней сработки на Камском водохранилище составляет 144 сут., изменяясь при этом от 113 до 198 сут. На Воткинском водохранилище этот период меньше в среднем в 1,5 раза. Средняя величина сработки на Камском водохранилище за многолетний период составляет 7,02 м, изменяясь в пределах от 4,85 до 8,30 м, на Воткинском – 3,70 м (от 1,94 до 3,83 м).

Таблица 3

**Повторяемость разных типов развития летне-осенней и зимней фаз
уровенного режима за многолетний период
на Камском и Воткинском водохранилищах**

Водо- хранилище	Период наблюдений		Число случаев наблюдения разных типов уровенного режима					
			первый		второй		третий	
	годы	кол-во лет	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Камское	1958-85	27	13	48,2	9	33,3	5	18,5
Воткинское	1964-85	21	12	57,1	5	23,8	4	19,1

В результате выполненных исследований по характеру навигационной и зимней сработки как на Камском, так и на Воткинском водохранилищах выделено три основных типа развития летне-осенней и зимней фаз уровенного режима: 1) стабильное стояние уровня воды, близкого к НПУ в летне-осенний период, с выраженным началом его зимнего понижения; 2) значительная (0,3–0,5 высо-



ты призмы полезного объема) сработка в летне-осенний период с последующим четко выраженным началом интенсивной зимней сработки; 3) квазиравномерное понижение уровня воды от НПУ до ГС без разделения на фазы навигационной и зимней сработки.

Повторяемость каждого типа можно проследить в табл. 3, из которой видно, что на обоих водохранилищах преобладающим является первый тип, однако на Воткинском его повторяемость на 9 % выше за счет второго типа. Третий тип как на Камском, так и на Воткинском водохранилищах встречается одинаково часто – в 19 % рассмотренных лет.

Подобная типизация хода уровня воды в зимний период для равнинных водохранилищ с сезонным регулированием стока выполнена впервые. Анализ характерных лет показал, что первый тип уровня режима наблюдается в годы с повышенной водностью рек в летне-осенний период, вызванной дождевыми паводками, второй – в годы с низкой летней меженью и увеличением водности в сентябре–октябре, а третий – в годы с отсутствием дождевых паводков в летне-осенний период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калинин, В. Г. Оценка необходимой продолжительности периода наблюдений при изучении зимнего стока рек / В. Г. Калинин, Н. А. Трофимов // Водные ресурсы. – 2011. – № 2. – С. 142–147.
2. Комлев, А. М. Исследования и расчеты зимнего стока рек (на примере Западной Сибири) / А. М. Комлев // Труды / Зап.-Сиб. регион. науч.-исслед. гидромет. ин-та. – М. : Гидрометеиздат, 1973. – Вып. 9.
3. Калинин, В. Г. Особенности пространственного распределения зимнего стока рек водосбора Воткинского водохранилища / В. Г. Калинин // Гидрология и гидроэкология Западного Урала : сб. науч. тр. / Перм. ун-т. – Пермь, 2006. – С. 62–76.
4. Калинин, В. Г. К характеристике многолетней изменчивости зимнего стока рек водосбора Воткинского водохранилища / В. Г. Калинин, А. М. Комлев // Географический вестник. – Пермь, 2009. – № 2 (10). – С. 22–26.
5. Калинин, В. Г. О внутрисезонном распределении зимних расходов воды через ГЭС на камских водохранилищах / В. Г. Калинин // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов : в 2 т. Т. I : Гидро- и геодинамические процессы. Химический состав и качество воды : тр. Междунар. науч.-практ. конф. (26–28 мая 2009 г., Пермь) / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009. – С. 51–54.
6. Основные положения правил использования водных ресурсов Камского (Пермского) и Воткинского водохранилищ на р. Каме. – М., 1965. – 42 с.
7. Матарзин, Ю. М. Гидрология Камского водохранилища : автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Ю. М. Матарзин. – М., 1961. – 24 с.
8. Мацкевич, И. К. Гидрологический режим водохранилища / И. К. Мацкевич, Ю. М. Матарзин // Водохранилище Воткинской ГЭС на р. Каме. – Пермь, 1968.

© В. Г. Калинин, 2013

Получено: 09.02.2013 г.



УДК 627.8.09:504

А. В. ФЕВРАЛЕВ, канд. техн. наук, доц. кафедры гидротехнических сооружений;
О. А. ГРАЧЕВА, ст. преп. кафедры гидравлики

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВОДОХРАНИЛИЩ МАЛЫХ ГЭС, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-19-36;
факс: (831) 430-19-36; эл. почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: природно-технические системы, водохранилища, малые ГЭС, рекреация.
Key words: natural and technical systems, reservoirs, small hydro powers, recreation.

Даются определения природно-технических систем (ПТС) и территориально-рекреационных систем (TRC) и их характеристик; предлагаются два направления определения этих характеристик; рассматривается методика водохозяйственных расчетов для обоснования параметров TRC; приводятся результаты обоснования параметров TRC.

The article provides definitions of natural and technical systems (NTS) and territorial recreational systems (TRS) and their characteristics; two ways of determining these characteristics are offered; methods of water management to justify the calculation of TRS parameters are discussed; the results of the TRS parameters justification are presented.

Под природно-технической системой (ПТС) понимают совокупность природных и искусственных объектов, сформировавшуюся на некоторой территории в результате строительства и эксплуатации промышленных комплексов, инженерных сооружений и технических средств, взаимодействующих с компонентами природной и социальной среды [1].

Примером ПТС может служить гидроузел (ГЭС), в котором искусственные объекты – гидротехнические сооружения и водохранилище – взаимодействуют между собой и с окружающими их областями литосферы, гидросферы, атмосферы, биосферы.

Следуя классификации, предложенной Ф. Н. Мильковым, можно выделить следующие типы территориальных природно-технических систем [2]:

- природно-технические системы сельскохозяйственного назначения;
- лесохозяйственные природно-технические системы;
- водные природно-технические системы (пруды, реки, водохранилища);
- промышленные природно-технические системы;
- селитебные природно-технические системы;
- рекреационные природно-технические системы и заповедники.

Последнему типу ПТС близок термин «Территориально-рекреационная система» (TRC), применяемый в рекреационной географии [3]. Под этим термином понимается совокупность отдыхающих людей, природных и культурных объектов, технических систем, обслуживающего персонала и органа управления.

Анализ особенностей TRC водохранилищ позволяет выделить две основные группы параметров: природные и антропогенные. Последние, в свою очередь, принято делить на техногенные, социальные и экономические.

Преобладающей группой, определяющей рекреационные ресурсы TRC, является совокупность природных параметров.



Техногенная группа характеристик зависит от режима регулирования стока водохранилищем, необходимости проведения тех или иных технических мероприятий, освоенности района тяготения.

Таким образом, термины ПТС и ТРС совпадают в пределах природных и технических характеристик.

Определение этих характеристик в случае малых ГЭС может рассматриваться в двух направлениях:

1) обоснование параметров малых ГЭС, водохранилища которых могут быть использованы для рекреации;

2) обоснование параметров водохранилищ рекреационного назначения, водные ресурсы которых могут быть использованы для производства электроэнергии посредством небольших ГЭС.

Первое направление. Параметры ГЭС определяются, прежде всего, напором. При этом напор задается уровнем верхнего бьефа (УВБ), верхнее значение которого – нормальный подпорный уровень (НПУ). Как правило, НПУ малых ГЭС определяется топографическими условиями – глубиной долины реки или глубиной русла (для русловых гидроузлов), а также возможностями затопления и подтопления прилегающих к ГЭС территорий. В этом случае характеристики водохранилища (площадь водной поверхности, объем, длина, ширина и др.) задаются значением НПУ. Исходя из этих характеристик, могут быть оценены параметры ТРС: рекреационная площадь водной поверхности, длина береговой линии и площадь побережья, пригодные для рекреации. Причем параметры ТРС зависят также от режима регулирования стока ГЭС. В качестве примера в табл. 1 приведены результаты определения изменения параметров водохранилища небольшой ГЭС.

Как следует из табл. 1, площадь водной поверхности в летний рекреационный период (июнь – август) изменяется от 0,64 до $0,80 \cdot 10^6$ м². Другие параметры ТРС (длина береговой линии, площадь побережья и т. п.) определяются с помощью морфометрических характеристик водохранилища и топографо-ландшафтных характеристик прилегающей к водохранилищу территории. Исходя из этих данных, можно оценить рекреационный потенциал рассматриваемого водохранилища; методика изложена в [3].

Второе направление. Здесь основой определения параметров ТРС является количество населения, тяготеющего к водохранилищу [4]. Поскольку малые водохранилища целесообразны для кратковременного отдыха, количество населения определяется исходя из двухчасовой доступности. Очевидно, что не все жители имеют возможность или желание отдыхать на создаваемом водохранилище. Причинами могут быть возраст, болезни, занятость, непривлекательность такого отдыха и др. По статистическим данным кратковременному отдыху на воде отдают предпочтение около 10–13,5 % всего населения.

На параметры водохранилища влияют также виды водного отдыха и количество рекреантов, соответствующих этим видам.

Исходя из сказанного, можно оценить площадь акватории для рекреации по формуле:

$$F_{\text{рек}} = \sum_{j=1}^m f_{\text{вод}j} N_{\text{вод}j}, \quad (1)$$

где $f_{\text{вод}}$ – размер акватории для единицы j -го вида водной рекреации; $N_{\text{вод}}$ – количество рекреантов для данного вида; m – количество видов рекреации на акватории.



Таблица 1

Водохозяйственный расчет водохранилища малой ГЭС

Период времени (месяц)	Продолжительность, 10 ⁶ с		Расход воды, м³/с		Объем воды, 10 ⁶ м³		Потери стока, 10 ⁶ м³				Запас воды, 10 ⁶ м³	Холостой сброс, 10 ⁶ м³	Объем воды в водохранилище, 10 ⁶ м³	Уровень верхнего бьефа, м БС	Площадь водной поверхности, 10 ⁶ м²	
			притока	потребления ГЭС	притока	потребления ГЭС	на дополнительное испарение	на фильтрацию	на льдообразование	общие						
I	2	2,678	0,21	0,3	0,57	0,80	—	0,03	0,04	0,07	0,68	11	12	13	14	15
I		2,678	0,21	0,3	0,57	0,80	—	0,03	0,04	0,07	0,68			1,24	126,0	0,25
II		2,419	0,18	0,3	0,43	0,73	—	0,02	0,05	0,07	0,31			0,87	125,0	0,20
III		2,678	0,18	0,3	0,49	0,80	—	0,02	0,02	0,04	0			0,56	124,0	0,18
IV		2,592	2,33	0,3	6,06	0,52	—	0,05	—0,15	—0,1	3,32		2,32	3,88	129,0	0,90
V		2,678	0,43	0,3	1,16	0,54	0,03	0,09	—	0,12	3,32		0,50	3,88	129,0	0,90
VI		2,592	0,23	0,3	0,60	0,78	0,06	0,09	—	0,15	2,99			3,55	128,4	0,80
VII		2,678	0,24	0,3	0,65	0,80	0,05	0,08	—	0,13	2,71			3,27	128,2	0,76
VIII		2,678	0,20	0,3	0,54	0,80	0,05	0,07	—	0,12	2,33			2,89	127,9	0,64
IX		2,592	0,20	0,3	0,52	0,78	0,02	0,06	—	0,08	1,99			2,55	127,5	0,52
X		2,678	0,20	0,3	0,53	0,80	0,01	0,05	—	0,06	1,66			2,22	127,0	0,48
XI		2,592	0,19	0,3	0,49	0,78	—	0,04	0,02	0,06	1,33			1,89	126,6	0,40
XII		2,678	0,21	0,3	0,58	0,80	—	0,04	0,03	0,07	0,98			1,54	126,2	0,32
Год	31,533				12,62	8,93				0,87		2,82				



Таблица 2

Водохозяйственный расчет рекреационного водохранилища

Месяц	Продолжительность, 10 ⁶ с		Расход воды, м³/с		Объем воды, 10 ⁶ м³		Потери стока, 10 ⁶ м³				Холостой сброс, 10 ⁶ м³	Объем воды в водохранилище, 10 ⁶ м³	Уровень верхнего бьефа, м БС	Площадь водной поверхности, 10 ⁶ м²
	притока	сани-тарного попуска	притока	потребления	на дополнительное испарение	на фильтрацию	на льдообразование	общие						
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
I	2,678	0,17	0,15	0,47	0,40	0	0,124	0,005	0,13	0	3,38	127,70	0,71	
II	2,419	0,18	0,15	0,43	0,36	0	0,121	0,012	0,133	0	3,32	127,10	0,68	
III	2,678	0,18	0,15	0,49	0,40	0	0,116	0,017	0,183	0	3,23	126,70	0,60	
IV	2,592	2,33	0	6,06	0	0	0,102	0,040	0,141	5,52	3,63	128,65	0,86	
V	2,678	0,43	0	1,16	0	0,043	0,146	-0,080	0,109	1,05	3,63	128,65	0,86	
VI	2,592	0,23	0,15	0,60	0,39	0,077	0,15	0	0,227	0	3,63	128,65	0,86	
VII	2,678	0,24	0,15	0,65	0,40	0,072	0,15	0	0,222	0	3,61	128,60	0,85	
VIII	2,678	0,20	0,15	0,54	0,40	0,066	0,13	0	0,20	0	3,55	128,40	0,80	
IX	2,592	0,20	0,15	0,52	0,39	0,042	0,13	0	0,172	0	3,51	128,20	0,76	
X	2,678	0,20	0,15	0,53	0,40	0,023	0,13	0	0,153	0	3,49	128,10	0,75	
XI	2,592	0,19	0,15	0,49	0,39	0	0,13	0,003	0,133	0	3,46	128,00	0,74	
XII	2,678	0,21	0,15	0,51	0,40	0	0,13	0,003	0,133	0	3,44	127,90	0,73	
Год	31,533													



Для обеспечения рекреационной площади общая площадь водохранилища должна быть больше на величину площади, неиспользуемой для рекреации, т. е. определяться по зависимости:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{рекр}} + F_{\text{мелк}} + F_{\text{залес}} + F_{\text{забол}} + F_{\text{опас. зона}} \quad (2)$$

где $F_{\text{мелк}}$ – площадь мелководья; $F_{\text{залес}}$ – площадь залесенной акватории; $F_{\text{забол}}$ – площадь зоны заболачивания; $F_{\text{опас. зона}}$ – площадь опасной зоны.

Поскольку $F_{\text{мелк}}$, $F_{\text{залес}}$, $F_{\text{забол}}$, $F_{\text{опас. зона}}$ заранее неизвестны, их установление производится последовательными приближениями.

Решение уравнения (2) осуществляется средствами ГИС по электронной цифровой карте долины водотока с помощью компьютерной программы [4].

Полученное по формуле (2) значение общей площади относится к концу рекреационного периода. В процессе эксплуатации за счет санитарных попусков, фильтрационных потерь, потерь на дополнительное испарение и льдообразование площадь водной поверхности может изменяться. Для оценки этих изменений необходимо проведение водохозяйственных расчетов. В табл. 2 в качестве примера приведены результаты таких расчетов для года обеспеченностью по стоку 75 %. В этой таблице исходным значением является площадь водной поверхности в августе, равная $0,80 \cdot 10^6 \text{ м}^2$, которая определяет другие параметры водохранилища (объем и УВБ).

Далее «ходом назад», т. е. против хода времени к этим параметрам прибавляются результаты расчетов уравнения водного баланса до начала межени, тем самым получается ветвь сработки. Затем «ходом вперед» выполняется расчет ветви сработки после окончания рекреационного периода до начала половодья. Наконец, выполняется расчет для периода половодья; при этом получается ветвь наполнения.

Расчетами (табл. 2) получен режим использования рекреационного водохранилища. Этот режим характеризуется следующим: наименьший УВБ (на конец межени) составил 126,70 м БС при объеме водохранилища $3,23 \cdot 10^6 \text{ м}^3$ и площади водной поверхности $0,60 \cdot 10^6 \text{ м}^2$. Для сохранения заданной рекреационной площади в половодье производится наполнение до УВБ = 128,65 м БС, за счет чего объем водохранилища возрастает до $3,63 \cdot 10^6 \text{ м}^3$, площадь водной поверхности – до $0,86 \cdot 10^6 \text{ м}^2$.

По результатам расчетов принимаются следующие водные параметры ТРС: НПУ = 128,65 м БС, уровень мертвого объема УМО=126,70 м БС; полный объем водохранилища $3,63 \cdot 10^6 \text{ м}^3$; мертвый объем $3,23 \cdot 10^6 \text{ м}^3$.

Другие параметры ТРС (длина береговой линии, площадь побережья и т. п.) определяются с помощью морфометрических характеристик водохранилища и топографо-ландшафтных характеристик прилегающей к водохранилищу территории.

Параметры ГЭС на рассматриваемом водохранилище назначаются исходя из образующегося напора (определение напора в данном случае не приводится) и стока, поступающего в нижний бьеф – санитарного расхода в межень и холостого сброса в половодье.

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение о предоставлении гранта № 14.В37.21.0320.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов, Т. А. Экология. Природа – Человек – Техника : учебник/ Т. А. Акимов, А. П. Кузьмин, В. В. Хаскин; под общ. ред А. П. Кузмина. – М. : Экономика, 2007. – 510 с.



2. Системный подход к изучению антропогенных ландшафтов. Особенности методики изучения антропогенных ландшафтов : реф. – М., 2010.

3. Соболев, С. В. Рекреационное использование малых водохранилищ : монография / С. В. Соболев, А. В. Февралев, О. А. Грачева. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2010. – 248 с.

4. Февралев, А. В. Применение ГИС-технологий для определения параметров малых рекреационных водохранилищ / А. В. Февралев, О. А. Грачева // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – № 2. – С. 70–77.

© А. В. Февралев, О. А. Грачева, 2013

Получено: 21.06.2013 г.

УДК 538.94

А. Ф. БОРИСОВ, д-р хим. наук, проф., зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности; **М. М. БУНЬКОВ**, ст. преп. кафедры безопасности жизнедеятельности; **В. А. ЗАБЕЛИН**, инж. кафедры безопасности жизнедеятельности; **И. А. КИСЛИЦЫНА**, инж. кафедры безопасности жизнедеятельности

СВЕРХТЕКУЧЕСТЬ ОКСИДНЫХ РАСПЛАВОВ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-53-68;
факс: (831) 430-53-68; эл. почта: zabelin88@bk.ru

Ключевые слова: сверхтекучесть, квантовые свойства, водовороты в сверхтекучих оксидных расплавах.

Key words: superfluidity, quantum properties, vortices in superfluid oxide melts.

Работа посвящена исследованию квантовых и сверхтекучих свойств оксидных расплавов.

Квантовые свойства борных малощелочных расплавов были впервые установлены в работах [1,2]. Дальнейшие более детальные исследования систем $K_2O-B_2O_3$ и $Cs_2O-B_2O_3$ позволили впервые идентифицировать в отдельных расплавах явление сверхтекучести.

The article is devoted to the researches of quantum and superfluid properties of oxide melts.

Quantum properties of low-alkali boron melts were first described in [1,2]. Further, more detailed study of the systems $K_2O-B_2O_3$ and $Cs_2O-B_2O_3$ allowed to identify for the first time superfluidity in individual melts.

Сверхтекучесть жидкого гелия He II ($T < 2,172K$), была открыта и исследовалась П. Л. Капицей (Нобелевская премия по физике за 1938 год). В дальнейшем теория сверхтекучести гелия была разработана Л. Д. Ландау (Нобелевская премия по физике за 1962 год).

Авторами было показано, что на поверхности твердого тела при соприкосновении с жидким гелием He II образуется тончайшая пленка (30–70 атомных слоев, т. е. 10^{-6} см). Объемная скорость перемещения пленки по поверхности твердого тела не зависит от толщины пленки и при 1,5K и ниже составляет $7,5 \cdot 10^{-3}$ см³/сек.

Сверхнизкие температуры, однокомпонентный химический состав затрудняют использование жидкого гелия в качестве модельной квантовой жидкости. Следует отметить большие экспериментальные трудности получения квантовых сверхтекучих жидкостей. Известные достижения в этой области связаны только с глубоким охлаждением и конденсацией газовой фазы. В связи с отсутствием других типов квантовых

жидкостей вопрос сверхтекучести оказался недостаточно изученным. Разработка составов квантовых модельных жидкостей является актуальной проблемой для развития фундаментальных теоретических основ квантовой физики и имеет большое прикладное значение для разработки высокотемпературных сверхпроводников.

На первом этапе для выявления составов сверхтекучих расплавов нами были детально исследованы термоэлектрические свойства большой группы борно-щелочных расплавов систем $K_2O-B_2O_3$, $Cs_2O-B_2O_3$. Методика исследования термоэлектрических свойств и механизм возникновения разности потенциалов в таких цепях приведены в работах [3–5].

Экспериментальное изучение сверхтекучести расплава проводилось нами с применением платиновой ячейки (рис. 1), которая состоит из двух платиновых тиглей, вставленных один в другой. Определенное положение малого тигля фиксировалось для предотвращения его всплывания. Ячейка закрывалась сверху керамической крышкой для образования насыщенной атмосферы и сохранения целостности тончайшей пленки расплава, образующейся на внутренней и внешней поверхности малого тигля. Пленка на твердой поверхности платины перемещается (как показано стрелками) с большой скоростью до тех пор, пока не сравняются уровни жидкости в платиновых тиглях.

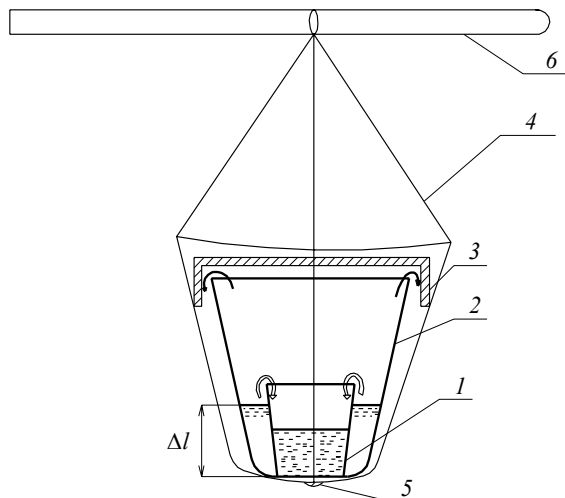


Рис. 1. Платиновая ячейка для исследования сверхтекучести оксидных расплавов: Δl – начальная разница уровней расплава в большом и малом тигле; 1 – малый платиновый тигель; 2 – большой платиновый тигель; 3 – керамическая крышка; 4 – проволочная корзина; 5 – оксидный расплав; 6 – керамическая трубка

В каждой из перечисленных выше систем были получены экспериментальные данные для отдельных составов или групп, где коэффициент термо-ЭДС становится равным нулю и наблюдается полное исчезновение термоэлектрических эффектов. В работе [5] показано, что энтропия таких расплавов равна нулю, а сами расплавы приобретают квантовые свойства и признаки сверхпроводимости. Дальнейшие наши исследования расплавов, обладающих квантовыми свойствами, подтвердили наличие в них сверхтекучести. В данном случае проявилась большая аналогия в возникновении квантовых свойств в одних и тех же расплавах как по данным термо-ЭДС, так и по результатам изучения сверхтекучести. Далее результаты экспериментальных исследований термоэлектрических свойств и сверхтекучести рассматриваются в каждой системе отдельно, принимая во внимание значительное разнообразие их электрохимических и квантовых свойств.

Система $K_2O-B_2O_3$

Как показывают результаты термоэлектрических исследований, составы расплавов системы $K_2O-B_2O_3$, обладающие квантовыми свойствами (коэффициент термо-ЭДС стремится к нулю), локализованы в узкой концентрационной области с содержанием K_2O около 1,0 % мол. и меньше (рис. 2). Для исследования сверхтекучести по методике, приведенной выше, использовался состав $K_2O - 1,0$ % мол.; $B_2O_3 - 99,0$ % мол. Порядок проведения опыта по сверхтекучести был следующий: Вначале опыта в ячейке устанавливалось и фиксировалось рабочее положение платиновых тиглей, после чего путем постепенного наплавления заполнялось пространство между большим и малым тиглем, как это показано на рис. 1. Ячейка с исследуемым расплавом переносилась в печь, разогретую до необходимой температуры, и выдерживалась заданное время (от 30 до 120 минут).

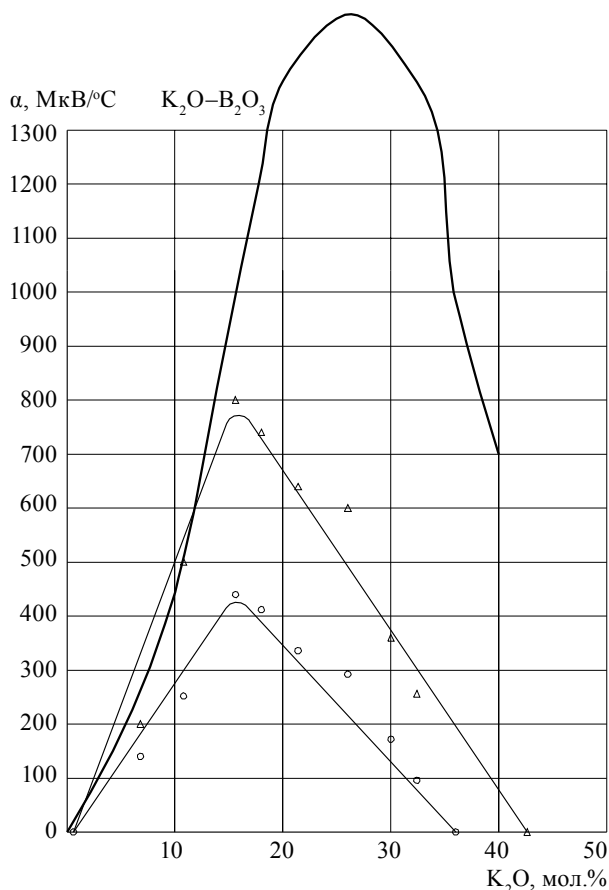


Рис. 2. Количество атомов бора в тетраэдрической координации (N_4) в зависимости от содержания K_2O в калиево-боратных расплавах: — по данным ядерного магнитного резонанса [6] при комнатной температуре; ° — 900 °C, △ — 800 °C по нашим данным термоэлектрических исследований

При исследовании сверхтекучести были использованы расплавы борнощелочной системы $K_2O-B_2O_3$, хорошо изученные термоэлектрическим методом (рис. 2).

Один из первых опытов проводился независимо двумя сотрудниками, и получены совершенно идентичные результаты, однозначно подтверждающие явление сверхтекучести в расплаве и наличие квантовых свойств жидкости.



Обращает на себя внимание следующий факт. Площадь сечения пленки составляет всего 10^{-5} см². Естественно, перемещение обычной жидкости по трубкам такого сечения требует колоссального давления и практически невозможно.

В этих условиях возможно движение только квантовой жидкости, вязкость которой приближается к нулевым значениям. Только квантовая жидкость может наполнить малый тигель или выровнять уровни жидкости в большом и малом тигле за измеряемое время (несколько десятков минут), как это наблюдалось при проведении эксперимента. Следует отметить, что на внутренней и внешней поверхности малого тигля никаких следов расплава или подтеков после проведения опыта визуально не наблюдалось.

В связи с этим представляет интерес проведение аналогичного контрольного опыта с расплавом этой же системы, не обладающим квантовыми свойствами. Как показали экспериментальные данные, полученные при исследовании расплава с содержанием K_2O – 15,6 % мол., B_2O_3 – 84,4 % мол., сверхтекучесть в этом случае не наблюдается. Расплав ведет себя, как обычная жидкость.

Сверхтекучими свойствами обладают расплавы с содержанием K_2O – 1,0 % мол. и меньше.

В таких расплавах коэффициент термо-ЭДС достигает нулевых значений (рис. 2), т. е. в пределах возможных погрешностей опытов термические разности потенциалов равны нулю. Жидкости с нулевыми энтропийными показателями (коэффициент термо-ЭДС равен нулю) были идентифицированы нами как квантовые, обладающие признаками сверхпроводимости [5].

Становится понятной аномалия такого свойства, как теплопроводность, которая в миллион раз превосходит теплопроводность обычной жидкости. Можно предполагать, что высокие скорости движения поверхностного слоя и связанная с этим высокая теплопроводность не позволяют создать какой-либо температурный градиент, что исключает термоэлектрические явления.

Система $Cs_2O-B_2O_3$

По своему строению диаграмма «Коэффициент термо-ЭДС – состав» (рис. 3) показывает следующие существенные отличия. В области низких концентраций Cs_2O можно выделить большую группу расплавов с содержанием Cs_2O от 1,0 % (и меньше) до 8,0 % мол., которые обладают явно выраженными квантовыми свойствами (коэффициент термо-ЭДС равен 0). Не исключена возможность, что расплав с содержанием 8,0 % мол. Cs_2O уже при более высокой температуре по сравнению с другими расплавами теряет свои квантовые свойства, о чем свидетельствует возрастание коэффициента термо-ЭДС и связанного с ним процесса увеличения концентрации четырехкоординированного бора уже при температуре 940 °С. Контрольный опыт, подтвердивший наличие сверхтекучести, проводился для состава Cs_2O – 5,0 % мол.; B_2O_3 – 95,0 % мол.

Относительно влияния структуры борно-щелочных расплавов на появление в них свойств сверхтекучести и квантовой жидкости можно установить следующее:

1. В борных щелочных расплавах боро-кислородные комплексы находятся в двух координационных состояниях B_3 и B_4 , т. е. атомы бора окружены тремя или четырьмя ионами кислорода. Координационное состояние бора оказывает решающее влияние на проявление расплавами свойств сверхтекучести.

2. Как показывают экспериментальные данные [5], при содержании K_2O около 1,0 % мол. в расплаве боро-кислородные комплексы с тройной координацией преобладают, и их концентрация составляет свыше 99,0 %.

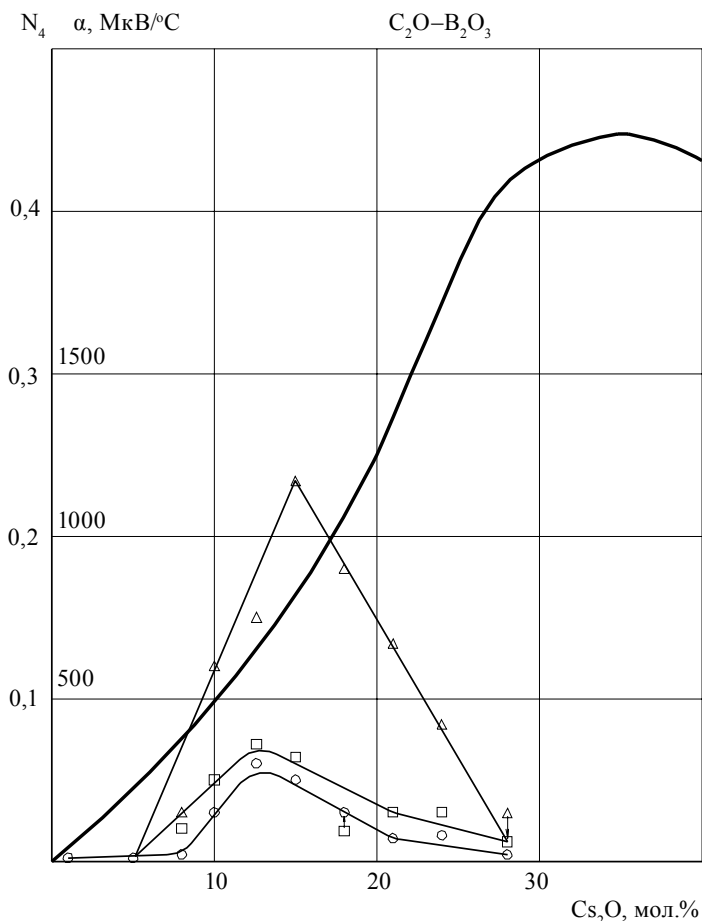


Рис. 3. Количество атомов бора в тетраэдрической координации (N_4) в зависимости от содержания Cs_2O в цезиево-боратных расплавах: — по данным ядерного магнитного резонанса [6] при комнатной температуре; \circ — 950 °C, \square — 850 °C, \triangle — 680 °C по нашим данным термоэлектрических исследований

3. Борные щелочные расплавы представляют собой типичные неорганические полимерные структуры цепочечного строения, состоящие из тригональных борокислородных элементов, которые имеют двухмерное плоское строение, такое же, как и цепочечные образования. Наличие подобных двухмерных структур постоянно наблюдается при получении материалов ВТСП. Только в расплавах с подавляющим содержанием бора с тройной координацией реализуются структуры, обладающие квантовыми свойствами и сверхтекучестью.

4. В расплавах становятся возможными процессы дестабилизации и структурной организации под влиянием внешних воздействий и адсорбционных процессов. Протекание процессов структурирования и упорядочивания следует рассматривать, в первую очередь, в тончайших пленках и поверхностных слоях расплава нанометрового размера.

5. На основании результатов термоэлектрических измерений можно идентифицировать составы борно-щелочных расплавов, обладающих сверхтекучестью.

Таким образом, можно констатировать, что впервые установлена сверхтекучесть в борных щелочных расплавах. Показано, что сверхтекучестью обладают без-



энтروпийные расплавы. Установлены концентрационные границы сверхтекучести.

Полученные экспериментальные данные дают основания уточнить, а в некоторых случаях, пересмотреть отдельные фундаментальные теоретические представления по вопросам квантовых свойств жидкостей и, на наш взгляд, перспективны для получения ВТСП.

Приведенные выше результаты по экспериментальному изучению сверхтекучести в обобщенном виде представлены в таблице.

Результаты термоэлектрических исследований сверхтекучести и квантовых свойств борных щелочных расплавов

Система	Состав	Коэффициент термо-ЭДС, α , МкВ/°С	Темпе- ратура, °С	Темпе- ратура, °С	Квантовые свойства	
					термо- ЭДС	сверх- текучесть
$K_2O-B_2O_3$	$K_2O - 1,0 \%$ $B_2O_3 - 99,0 \%$	$\alpha \rightarrow 0$	770– 1000	1020 920	+	+
	$K_2O - 15,6 \%$ $B_2O_3 - 84,4 \%$	$\alpha \rightarrow 370-800$	800	900	–	–
	$K_2O - 36,0 \%$ $B_2O_3 - 64,0 \%$	$\alpha \rightarrow 0$	820–900			
	$K_2O - 42,7 \%$ $B_2O_3 - 57,3 \%$	$\alpha \rightarrow 0$	780–900			
$Cs_2O-B_2O_3$	$Cs_2O - 1,0 \%$ $B_2O_3 - 99,0 \%$	$\alpha \rightarrow 0$	700– 1000			
	$Cs_2O - 5,0 \%$ $B_2O_3 - 95,0 \%$	$\alpha \rightarrow 0$	700– 1000	920	+	+
	$Cs_2O - 8,0 \%$ $B_2O_3 - 92,0 \%$	$\alpha \rightarrow 0$	940– 1000			
	$Cs_2O - 27,0 \%$ $B_2O_3 - 73,0 \%$	$\alpha \rightarrow 0$	830–900			

Водовороты в сверхтекучих борно-щелочных расплавах

Одним из свойств сверхтекучих жидкостей [7] являются водовороты, получаемые при охлаждении жидкости до температур, близких к абсолютному нулю. Физики смогли рассчитать различные динамические эффекты, используя суперсовременный компьютер. Динамика образования воронок изучалась в зависимости от скорости механического принудительного вращения жидкости. Установлено, что сверхтекучесть сохраняется даже в тех случаях, когда перемешивание осуществляется со сверхзвуковыми скоростями. В зависимости от скорости вращения образуются или много организованных в концентрические окружности воронок (при малой скорости вращения), или образуется одна воронка в центре, если перемешивать жидкость достаточно быстро.

Наши научные работники давно обратили внимание на необычное поведение борно-щелочных оксидных расплавов, обладающих квантовыми сверхтекучими



свойствами, и с большим удивлением наблюдали, как при охлаждении расплава происходит образование необычной центральной воронки в отсутствии вращения и какого-либо механического воздействия на расплав. Это явление наблюдалось впервые и отмечалось при варке борно-щелочных расплавов и при исследовании сверхтекучести, когда расплавы охлаждались от 1000–1100 °С до комнатной температуры. Процесс формирования центральной воронки в настоящее время детально изучается. Мы предполагаем, что образование воронок в расплавах связано также с существованием вихрей и перемещением сверхтекучей части квантовой жидкости.

Однако уже сейчас можно сделать вывод о том, что водовороты, наблюдавшиеся в жидкостях при сверхнизких температурах и в наших расплавах, представляют собой одно и то же явление и подтверждают проявления квантовых сверхтекучих свойств определенной группы борно-щелочных расплавов.

По нашему предположению, динамика образования воронок в расплавах связана с существованием квантовой сверхтекучей части в объеме жидкости. Дальнейшая разработка теоретических основ наблюдаемых явлений позволит приблизиться к пониманию протекающих в расплаве гидродинамических процессов, а возникающие в расплавах воронки могут стать надежным экспрессным индикатором квантовых свойств расплавов.

Разработаны составы расплавов, обладающих квантовыми свойствами и сверхтекучестью при температурах 850–1050 °С путем сплавления борного ангидрида с углекислыми солями калия или цезия и последующего размешивания расплавов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Способ получения сверхтекучих оксидных расплавов : реф. к уведомлению о поступлении заявки на патент от 26.02.13.
2. Пат. 2470864, С 2. Способ получения оксидных расплавов, обладающих признаками сверхпроводящих жидкостей. – Оpubл. 27.12.12.
3. Ахлестин, В. С. Применение метода термо-ЭДС для изучения свойств и структуры силикатных расплавов : дис. ... канд. техн. наук / В. С. Ахлестин ; Горьк. политехн. ин-т им. А. А. Жданова. – Горький, 1966. – 173 с.
4. Борисов, А. Ф. Концентрационные и термические цепи с платиновыми электродами и оксидными электролитами : дис. ... д-ра хим. наук / А. Ф. Борисов ; Урал. науч. центр, Ин-т электрохимии АН СССР. – Свердловск, 1981. – 273 с.
5. Борисов, А. Ф. Проявление признаков квантовых свойств жидкости в оксидных расплавах по результатам термоэлектрических исследований / А. Ф. Борисов, И. А. Кислицына // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. –Н. Новгород, 2011. – № 4. – С. 110–117.
6. Bray, P. J. NMR Studies of Borate Glasses / P. J. Bray // Struct., Prop., Appl. Proc. Conf. Boron Glass and Glass Ceram., Alfred. – N. Y., 1977 ; New York- London, 1978. – P. 321–351.
7. Физики объяснили водовороты в сверхтекучей жидкости [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nanonewsnet.ru/news/2011/fiziki-obyasnili-vodovoroty-v-sverkhtekuchej-zhidkosti>.

© А. Ф. Борисов, М. М. Буньков, В. А. Забелин, И. А. Кислицына, 2013
Получено: 21.06.2013 г.



УДК 628.543:637.1/3

Л. Н. ГУБАНОВ, засл. деят. науки РФ, чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой экологии и природопользования; **Е. П. ШУНЕВИЧ**, аспирант кафедры экологии и природопользования

УТИЛИЗАЦИЯ МОЛОКОПРОДУКТОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В СТОЧНЫХ ВОДАХ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-92;
факс: (831) 430-19-36; эл. почта: eco-nngasu@yandex.ru

Ключевые слова: утилизация молокопродуктов, сточные воды, ультрафильтрация.

Key words: recycling dairy products, sewage disposal, ultrafiltration.

Статья посвящена вопросам утилизации молокопродуктов, содержащихся в сточных водах молокозавода. Изучается возможность применения метода ультрафильтрации для утилизации ценных молокопродуктов.

The article is dedicated to the problem of recycling dairy products, containing in dairy plant sewage. A possibility of using ultrafiltration for recycling useful dairy products is studied.

Молокоперерабатывающие предприятия относятся к одним из наиболее распространенных промышленных объектов населенных мест. Потребление молока и молочных продуктов в среднем по РФ в 2010 г. составило 247 кг/год на душу населения. Для Нижегородской области этот показатель составил 235 кг/год на душу населения. Приволжский федеральный округ занимает первое место в РФ по потреблению молока и молочных продуктов (данные на 2010 г.)

Производство молочной продукции требует определенного потребления воды, часть которой, предусмотренная технологией изготовления, составляет безвозвратные потери. Другая ее часть, используемая в промывных целях, образует сточные воды, которые поступают в городскую канализацию.

Расход сточных вод, сбрасываемых предприятием, составляет 80–85 % от расхода потребляемой свежей воды. Сброс сточных вод таких предприятий ухудшает экологическое состояние водоемов, утрачивается их способность к самоочищению. Кроме того, безвозвратно теряется от 5 до 20 % исходных молокопродуктов [1].

В связи с этим необходимо совершенствование водного хозяйства предприятия на основе:

- сокращения потребления свежей воды;
- многократного использования воды и создания локальных замкнутых систем технологического водопользования;
- сокращения поступления в стоки ценных примесей;
- снижения загрязнения окружающей среды.

Поэтому одной из актуальных проблем в области очистки сточных вод является исследование и разработка эффективных радикальных малоотходных технологий водопользования молокоперерабатывающих производств, позволяющих согласно ГОСТ Р 52104–2003 [2] сократить до технически возможного в настоящее время минимума получение жидких отходов при производстве какой-либо продукции, а также обеспечить рациональное водопользование предприятия, из-

влечение и утилизацию ценных компонентов, снижение загрязнения окружающей среды.

Производственные загрязненные сточные воды на молокоперерабатывающих комбинатах образуются, как правило, в процессе мойки оборудования. Основными загрязнениями сточных вод на предприятии являются молочный жир, белки, лактоза.

К участкам образования сточных вод можно отнести:

- участок приемки молока;
- цех централизованной мойки оборудования.

Установлено, что основным отходом молокозавода, который следует в первую очередь подвергать обработке с целью утилизации молокопродуктов в собственном производстве, является отход участка приемки молока. Отходы этого участка содержат цельное молоко в разбавленном виде.

Процесс формирования промывных вод на участке приемки молока может быть представлен в следующем виде (рис. 1).

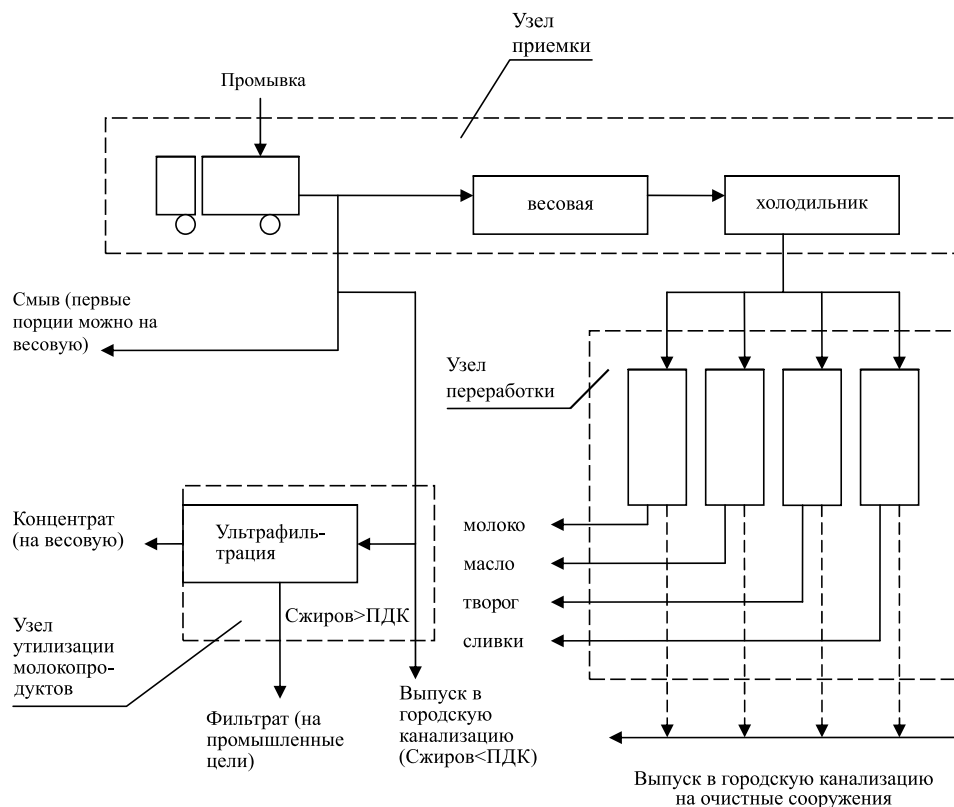


Рис. 1. Схема производства молокопродуктов и утилизации отходов

Молоко поступает на предприятие в автоцистернах, после опорожнения каждой цистерны производится вытеснение остаточного количества молока холодной водопроводной водой и подача его в приемное отделение на весовую. Количество вытесненной смеси молока и воды в среднем составляют 30 – 40 литров с каждой трехтонной машины, от 50 до 70 литров с каждой восьмитонной машины. Далее производится мойка автоцистерн [1].

Таким образом, отходы приемного отделения представляют собой цельное молоко в разбавленном виде. Остатки молока в автоцистернах находятся в следующем состоянии (рис. 2):

- сливаемое молоко, которое образуется при недостаточном сливе молока из автоцистерн;
- свободное несливаемое, но смываемое молоко (в виде пленки на стенках цистерн, тары);
- несливаемое молоко, удаляемое только пропариванием или химическими реагентами.

Общая продолжительность промывки составляет 15 мин [1].

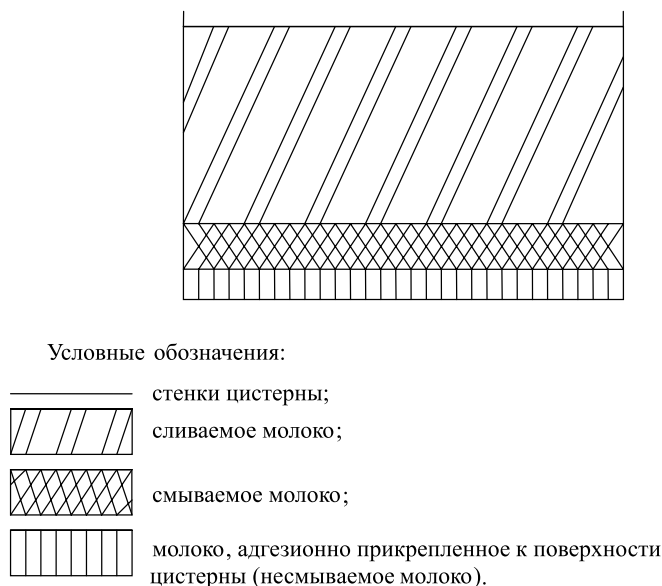


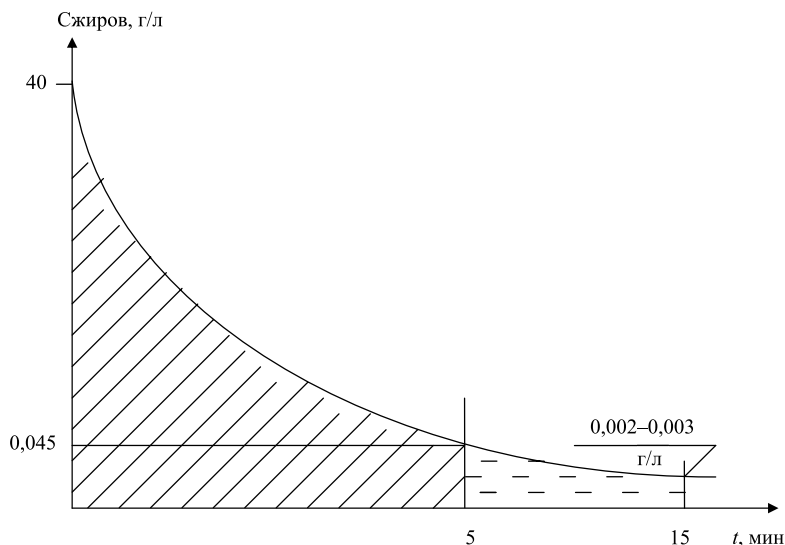
Рис. 2. Схема состояния молока в автоцистерне

Процессом приемки молока обусловлено, что после опорожнения цистерн в них остается от 30 до 70 л молокопродукта. В соответствии с укрупненными нормами [3] для споласкивания автоцистерн расходуется от 200 до 300 л воды на 1 м³ молока. Была установлена зависимость концентраций ценных компонентов (жиров), содержащихся в тонне молока от продолжительности промывки водой (рис. 3) [1].

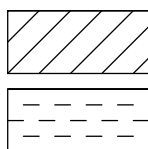
Изучение процесса мойки молокоприемного оборудования позволило установить время промывки ($t_{кр}$), после которого концентрация загрязнений в промывной воде меньше ПДК сброса в городскую канализацию. Оно составило 5 мин со снижением концентрации молочного жира смеси с 40 г/л до 45 мг/л (ПДК). На конечном 10-минутном этапе промывки концентрация жиров в сточной воде составит 2 мг/л. Данное обстоятельство позволяет рекомендовать разделение промывного потока на два. Первый поток ($C < \text{ПДК}$) сбрасывается в сеть городской канализации (большой по расходу) – утилизировать ценные компоненты этого потока нецелесообразно. Второй поток ($C > \text{ПДК}$) подвергается концентрированию с целью утилизации молококомпонентов.

Применяемые методы и способы очистки сточных вод молокоперерабатывающих предприятий основаны на деструкции загрязнений, физико-химических

процессах выделения загрязнений и не решают задач утилизации ценных компонентов, не обеспечивают качество очищенной воды, позволяющей вернуть ее в оборот. Наиболее перспективными эффективными методами, позволяющими создать замкнутую малоотходную систему и максимально утилизировать компоненты сточных вод, являются методы, основанные на мембранном разделении сред.



Условные обозначения:



сточные воды с концентрацией жира ($C_{\text{жира}}$) 4 г/л;

сточные воды с концентрацией жира 0,0022 г/л.

Рис. 3. Изменение концентрации жиров сточных вод в ходе споласкивания автоцистерны

Мембранные процессы можно классифицировать по размерам задерживаемых частиц на следующие типы: микрофльтрационные, ультрафльтрационные, нанофльтрационные, обратноосмотические. При переходе от микрофльтрации к обратному осмосу размер пор мембраны уменьшается и, следовательно, уменьшается минимальный размер задерживаемых частиц.

Микрофльтрационные мембраны с размером пор 0,1–1,0 мкм задерживают мелкие взвеси и коллоидные частицы, определяемые как мутность. Как правило, они используются, когда есть необходимость в грубой очистке воды, или для предварительной подготовки воды перед более глубокой очисткой.

Ультрафльтрационные мембраны с размером пор от 0,01 до 0,1 мкм удаляют крупные органические молекулы, коллоидные частицы, бактерии и вирусы, не задерживая при этом растворенные соли.

Нанофльтрационные мембраны характеризуются размером пор от 0,001 до 0,01 мкм. Они задерживают органические соединения и пропускают 15–90 % солей в зависимости от структуры мембраны.

Обратноосмотические мембраны содержат самые узкие поры и потому являются самыми селективными. Они задерживают все бактерии и вирусы, боль-



шую часть растворенных солей и органических веществ, пропуская лишь молекулы воды небольших органических соединений и легких минеральных солей. Системы обратного осмоса позволяют получить чистейшую воду, удовлетворяющую СанПиН «Питьевая вода» и европейским стандартам качества для питьевого водопользования.

Из вышеперечисленного следует, что оптимальным методом мембранной фильтрации для данной технологии является ультрафильтрация – процесс мембранного разделения, а также фракционирования и концентрирования растворов, протекающий под действием разности давлений (до и после мембраны) растворов высокомолекулярных и низкомолекулярных соединений.

Схематично этот процесс представлен на рис. 4.

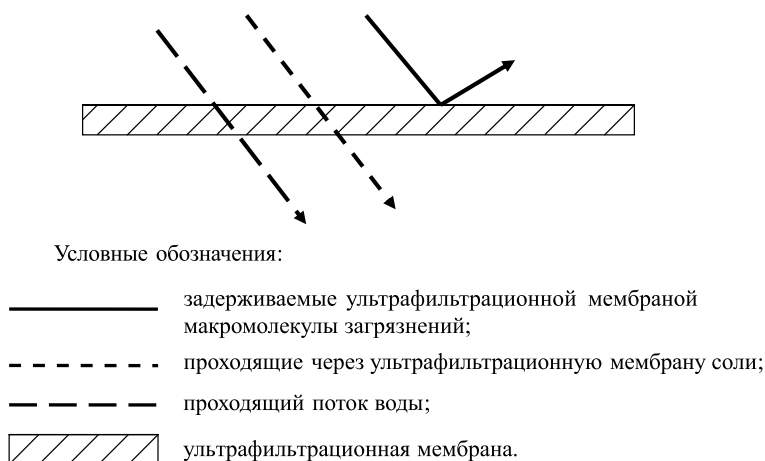


Рис. 4. Схема процесса ультраfiltrации моющих растворов

При ультрафильтрации систем вода и растворенные в ней низкомолекулярные вещества проходят через полупроницаемую мембрану и образуют фильтрат, а взвеси и высокомолекулярные соединения задерживаются этой мембраной и образуют их концентрат. Приняв, что количество молока, перерабатываемого предприятием, составляет 50 м³/сут., а нормативное количество воды, приходящееся на тонну молока равно 300 л, количество промывной воды составит 15 м³/сут. При этом при промывке первыми 100 л воды, т. е. за 5 мин. промывки, образуется сточная вода в объеме 5 м³/сут. с максимальной концентрацией в ней жиров. Вследствие чего можно говорить об утилизации ценных компонентов методом ультрафильтрации именно этой части сточных вод. Дальнейшее разбавление 200 л воды ведет к образованию так называемого «первого потока» с концентрацией жиров меньше ПДК. Исходя из этого, сброс промывных вод в канализацию возможен при соблюдении следующего условия:

$$C_{\text{кр}} = \frac{M_{\text{кр}}}{(t_{\text{пр}} - t_{\text{кр}})}, \quad (1)$$

где $C_{кр}$ – концентрация загрязнений в промывной воде, мг/л, $C_{кр} < \text{ПДК}$; $M_{кр}$ – масса загрязнений (жиров), поступающих в канализацию за период промывки, мг; $t_{пр}$ – общая продолжительность промывки, мин; $t_{кр}$ – продолжительность промывки до достижения $C_{кр} = 45$ мг/л.

Таким образом, задача по определению количества жиров в потоках сводится к определению $M_{кр}$.

Массу жиров, поступающую в сточные воды, можно определить решением уравнения:

$$M_{кр} = C_{кр} \cdot (t_{пр} - t_{кр}) \quad (2)$$

или

$$M_{кр} = \int_{t_{кр}}^{t_{пр}} (C_{max} - a \cdot t^b) dt, \quad (3)$$

где C_{max} – концентрация жиров в начальный момент промывки, мг/л; a , b – константы.

После преобразования:

$$C_{max} = (t_{пр} - t_{кр}) - \frac{a}{1-b} \cdot (t_{пр}^{(1+b)} - t_{кр}^{(1+b)}) \leq 45 \cdot (t_{пр} - t_{кр}), \quad (4)$$

$t_{кр}$ вычисляется по формуле (4) методом итераций.

Пример расчета массы жиров, поступающих в сточные воды

Исходные данные для расчета в соответствии с вышеизложенным:

- 1) концентрация жиров в промывной воде ($C_{кр}$) равна 45 мг/л;
- 2) общая продолжительность промывки ($t_{пр}$) составляет 15 мин;
- 3) продолжительность промывки до достижения $C_{кр}$ ($t_{кр}$) составляет 5 мин.

Масса жиров, поступающих в канализацию за период промывки, рассчитывалась по формуле (2) и составила:

$$M_{кр} = 45 \cdot (15 - 5) = 450 \text{ мг/мин.}$$

Исходя из данной характеристической зависимости и полученных расчетов, масса жиров в первом потоке, сбрасываемом в канализацию при 10-минутной промывке, равна 450 мг. Массу жиров в общем потоке ориентировочно можно вычислить, используя следующую зависимость: на 300 л воды приходится 10 л молока с концентрацией жиров 40 г/л. Таким образом, масса жиров потока составит соответственно 400 г. Тогда на второй поток приходится масса жиров равная 399,55 г. Концентрации жиров первого и второго потока соответственно будут равны 0,0022 г/л и 4 г/л.

Утилизировать ценные компоненты первого потока, концентрация которых составляет 0,0022 г/л, что меньше ПДК, не представляется целесообразным, тогда как метод ультрафильтрации позволяет регенерировать раствор с концентрацией в нем жиров 4 г/л.

Достоинством предлагаемой технологии является не только возможность разделения загрязнений (молокопродуктов), выделенных в чистом виде, что упростит дальнейшую утилизацию, но и обеспечение высокой степени очистки по жирам 95 – 99 %, взвешенным веществам 99 – 100 %, ХПК 60 – 80 %.

Кроме того, обработанные посредством ультрафильтрации растворы могут быть использованы в рецикле мойки оборудования, а выделенные молокопродукты – как сырье в технологии производства молокопродуктов.

В результате оптимизации систем водопользования будет сокращено 40 % потребления свежей воды, что позволит увеличить выпуск продукции при существующих ограниченных мощностях источников водоснабжения.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка технологии очистки сточных вод молокозавода : отчет о НИР : 46–49 / Нижегород. гос. архитектур.-строит. акад. ; рук. А. Н. Крестьянинов ; исполн. Л. Н. Губанов [и др.]. – Н. Новгород, 1997. – 166 с.
2. ГОСТ Р 52104-2003. Ресурсосбережение. Термины и определения. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 17 с.
3. Укрупненные нормы расхода воды и количества сточных вод на единицу продукции для различных отраслей промышленности. – М. : Стройиздат, 1973. – 30 с.

© Л. Н. Губанов, Е. П. Шуневич, 2013

Получено: 21.06.2013 г.

УДК 69.003(470.341-25)

Н. А. ШЛЕНОВ, аспирант кафедры экономики, финансов и статистики

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ: ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ДЛЯ СЕРТИФИКАЦИИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-54-37;
факс: (831) 437-02-88; эл. почта: nikolay.akh76@yandex.ru

Ключевые слова: управление развитием, строительные предприятия, система менеджмента качества, метод управления.

Key words: development management, construction companies, quality management system, control method.

В статье предложено рассматривать внедрение и сертификацию системы менеджмента качества (СМК) строительных предприятий как метод управления развитием этих предприятий. Определены основные группы и общее количество строительных предприятий Нижегородской области наиболее подходящих для сертификации СМК.

The article offers to consider the implementation and certification of construction enterprises' quality management system (QMS) as a method of management of the development of these enterprises. The basic groups and the total number of construction companies most suitable for QMS certification in the Nizhny Novgorod region are defined.

Экономические реформы современной России, которые начались 2 января 1992 года с либерализации цен, еще не повернули основную часть российских производителей и в том числе строительные предприятия к созданию новых более эффективных систем управления.

В значительной степени это связано с неготовностью руководителей строительных предприятий понять роль международных стандартов ИСО серий 9000, 10000, 12000, 14000 и др. в успешном управлении предприятием и достижении конкурентных преимуществ. Основное время и силы они продолжают тратить на борьбу за выживание предприятий на строительном рынке, на поиск работы и загрузку персонала. Внешняя экономическая рыночная среда – заказчики, потребители и правительство – не мотивируют предприятия на совершенствование систем управления.

В то же время руководство любой компании рано или поздно начинает понимать, что для повышения эффективности и возможностей предприятия, обеспечения конкурентных преимуществ, получения новых и расширения освоенных рынков работ/услуг необходимо упорядочивание всех направлений деятельности. Одним из современных направлений работы по упорядочиванию деятельности является внедрение на предприятии стандартов ИСО серии 9000, которые приняты в России с 2000 года.

Системы менеджмента качества подходят не только крупным компаниям. Так как система менеджмента качества – это метод управления организацией, она может применяться в организациях всех размеров и ко всем аспектам менеджмента, таким как маркетинг, продажи и финансовая деятельность [1, с. 15]. По форме они ориентируют предприятия на выпуск качественной продукции через создание системы менеджмента качества (СМК), а по своей сути создают все необходимые условия для управления развитием предприятия.



Создание единого экономического пространства (ЕЭП), в которое вошли республика Беларусь, республика Казахстан и Российская Федерация, и вступление России во Всемирную торговую организацию (ВТО) не оставляют выбора, в том числе и строительным предприятиям Нижегородской области, применять или не применять ГОСТ Р ИСО 9001– 2008 и ГОСТ Р ИСО 9004–2010 для реформирования своих систем управления. Внешняя рыночная среда готовит нам вызов, наша задача адекватно на него ответить своевременными изменениями на своих предприятиях.

СМК по ГОСТ Р ИСО 9001–2008 ориентирует на переход от традиционной для строительной организации линейно-функциональной модели управления к процессной. В развитых странах процессный подход в менеджменте является доминирующим, на его основе формируются новейшие методики и техники менеджмента, наиболее значимые из которых вошли в соответствующие международные стандарты. Процессный подход считается идеальным управленческим инструментом, поскольку он позволяет не только снижать затраты, устраняя не приносящие добавленной стоимости работы, но и повышать качество обслуживания клиентов и, соответственно, прибыльность бизнеса, а также принимать стратегически верные решения, ориентируясь на потребности и игнорируя иерархические противоречия [2, с. 29].

Координатором работ в области менеджмента качества в строительном комплексе Нижегородской области (НО), на наш взгляд, должен быть правительственный орган НО – министерство строительства НО, поскольку только орган государственного управления способен скоординировать и направить в нужном направлении деятельность многочисленных саморегулируемых организаций, объединяющих организации строительной отрасли. Заметим, что министерство строительства НО проделало в этом направлении значительную работу и, по существу, готово к указанной миссии [2, с. 8].

Перед началом координационной деятельности разумно получить ответ на вопрос: «Сколько строительных предприятий НО могут реально внедрить и сертифицировать СМК по ГОСТ Р ИСО 9001–2008?» Для этого необходимо рассмотреть и оценить их структуру в разрезе среднесписочной численности работников, а также численность сотрудников основных групп и объемы выполняемых работ по группам. Данные показатели за 2011 год представлены в новом формате (см. таблицу). По этому году на настоящий момент имеется информация Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Нижегородской области (Нижегородстат) в достаточном объеме. За 2012 год информация будет обработана, подготовлена и предоставлена Нижегородстатом только в конце третьего – начале четвертого квартала 2013 года.

Показатели таблицы дают общее представление о составе строительных предприятий строительного комплекса Нижегородской области. Они наглядно демонстрируют, что общее количество крупных (27 предприятий) и средних (38 предприятий) в общем количестве предприятий невелико (в сумме 1,4 %), численность их работников составляет 20 202 человека (22,6 %), объемы выполненных работ за 2011 год составляют 31,1 % общего объема выполненных строительных работ. Надо понимать, что в эти объемы включены также и работы, выполненные субподрядными организациями. Кто входит в число этих крупных и средних строительных предприятий Нижегородской области? – можно только догадываться, официальная информация не публикуется. Кто из них имеет современные системы управления, построенные с применением ГОСТ Р ИСО 9001–

2008 и 9004–2010? Такая информация отсутствует в свободном доступе. Но мы все хорошо понимаем, что эти две основные группы имеют все возможности (финансовые, организационные, технические) для внедрения и сертификации СМК, для совершенствования своих систем управления, для накопления опыта управления развитием предприятий на современном этапе и доведения этого опыта до остальных групп строительных предприятий.

**Количество строительных предприятий НО,
численность работников и основные финансовые показатели в 2011 году**

Показатели	Всего	В том числе по типам предприятий:			
		Крупные и средние		Малые предприятия	
		свыше 250 чел.	от 100 до 250 чел.	от 16 до 100 чел.	до 15 чел.
Число предприятий, ед. / %	4713 100	27 0,6	38 0,8	769* 16,3	3845* 81,6
Численность работников, человек / %	89 325 100	14 133* 15,8	6 069* 6,8	69 123 77,4	
Объемы работ, млн руб. / %	100 225,6 100	21 406,3* 21,4	9 716,9* 9,7	19 502,9 19,5	49 599,5 49,4
Прибыль, млн руб.	–	1 440,4		–	–
Убыток, млн руб.	–	1 959,6		–	–
Финансовый результат, млн руб.	–	–582,7*	63,5*	–	–

Примечания: 1. Показатели со знаком * предоставлены Нижегородстатом на коммерческой основе и в официальной статистике не публикуются. 2. Несоответствие суммы количества предприятий в группах общему количеству строительных предприятий объясняется наличием по данным Нижегородстата 34 крупных и средних предприятий с численностью до 100 человек, по которым данные не предоставлены.

Следующая группа – это малые строительные предприятия. В ней на данном этапе, можно пока не рассматривать для целей внедрения СМК самую многочисленную часть предприятий с численностью до 15 человек. Эта часть предприятий выполняет практически половину объемов строительных работ области, но Нижегородстат более подробной информацией по ней не располагает. Понимание происходящего в этой части предприятий требует отдельного исследования, но можно предположить, что это самая нестабильная часть предприятий, ведущая ежедневную борьбу за выживание, и им не до современных систем управления.

Интересная и перспективная часть малых строительных предприятий – это предприятия с численностью от 16 до 100 человек. Более подробную информацию по ним, чем приведено в таблице, Нижегородстат также не дает. Эту часть предприятий разумно разбить на две группы: одна – с численностью от 16 до 50 человек, другая – от 51 до 100 человек. Переход через рубеж в 50 человек постоянного среднесписочного состава говорит о закреплении предприятия на строительном рынке и о достаточно развитых и устоявшихся отношениях с постоянными заказчиками. Эти предприятия практически являются резервом для группы средних предприятий.

Для понимания хотя бы приблизительного числа предприятий в этих двух группах воспользуемся аналогией с данными справочника-каталога СРО НП «Объединение нижегородских строителей» [3]. Обработка его данных показы-



вает, что предприятия с численностью до 50 человек составляют 67,9 % общего числа строительных предприятий СРО НП «ОНС», с численностью от 51 до 100 человек – 18,9 %. Численное сравнение данных групп дает условное, но достаточное для понимания вопроса соотношение: приблизительно на три предприятия с численностью до 50 человек приходится одно предприятие с численностью от 51 до 100 человек.

Таким образом, по строительному комплексу Нижегородской области имеется около 200 предприятий с численностью постоянных сотрудников от 51 до 100 человек и около 600 предприятий с численностью от 16 до 50 человек.

На основании вышеизложенного с достаточной степенью определенности можно говорить о том, что крупные, средние и малые предприятия с численностью от 51 до 100 человек являются основными потенциальными группами строительных предприятий для применения СМК ГОСТ Р ИСО 9001–2008 и 9004–2010, так как располагают достаточными кадровыми и финансовыми ресурсами. Их общее число в Нижегородской области (с достаточной степенью точности для исследования данного вопроса) составляет 250 предприятий (5,3 %). Учитывая, что в Нижегородской области работают 10 строительных СРО, получаем, что на одно СРО приходится в среднем 25 предприятий. Это небольшое и абсолютно управляемое количество предприятий на одну структурную единицу (СРО), объединяющую строительные предприятия строительной отрасли области.

Министерству строительства Нижегородской области, Союзу Строителей Нижегородской области, СРО Нижегородской области необходимо в первую очередь выявить эти предприятия и мотивировать их на изучение, внедрение и применение современных систем управления.

Эти 250 предприятий также можно рассматривать как наиболее стабильную и перспективную с точки зрения роста и развития часть строительных предприятий области. Поэтому министерству строительства НО разумно вести ежегодный официальный список Топ-250 или Топ-300, чтобы все строительные предприятия НО на них ориентировались. Такая информация о конкурентной среде может стать ориентиром и направляющей мотивацией для всех строительных предприятий Нижегородской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ИСО 9001 для малых предприятий. Рекомендации ИСО/ТК 176 : справ.-метод. пособие / пер. с англ. Дружининой Ю. В. – М. : НОСТРОЙ, 2013. – 160 с.
2. Менеджмент качества в строительстве : монография. – 2-е изд., испр. и дополн. / под общей ред. Ю. К. Углова, В. А. Чернышева. – Н. Новгород : Гладкова О. В., 2012. – 312 с.
3. Саморегулируемые организации Нижегородской области : Некоммерческое партнерство «Объединение нижегородских строителей», Некоммерческое партнерство «Объединение нижегородских проектировщиков», Некоммерческое партнерство «Объединение инженеров-изыскателей в строительстве» : справ.-кат. – Н. Новгород : Парсек, 2012. – 305 с.

© Н. А. Шленов, 2013

Получено: 24.05.2013 г.

УДК 696.2:338

Л. А. МАСЛОВ, канд. экон. наук, нач. финансово-экономического отдела

**МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИИ**

ООО «Газораспределение Нижний Новгород»

Россия, г. Н. Новгород, ул. Гордеевская, д. 59а. Тел.: (831) 277-11-16; эл. почта: leonidmaslov@mail.ru

Ключевые слова: стратегия развития, газораспределительная организация, холдинг, проблемы управления.*Key words:* development strategy, gas distribution organization, holding, management problems.

*На основе исследования практики стратегического планирования в газораспределительных организациях сформулированы основы методологии формирования их стратегии развития. Внедрение данной методологии является своевременным механизмом эффективного управления всей системой газораспределения России.**The article formulates methodological foundations of the development strategy of regional gas distribution organizations on the basis of the study of their strategic planning. The introduction of this methodology is a timely mechanism for the effective management of the entire gas distribution system of Russia.*

На данном этапе интеграционных процессов, происходящих в системе газораспределения России, остро назрела проблема формирования единых подходов к принятию обоснованных своевременных и согласованных управленческих решений, учитывающих все приоритеты, цели и задачи, стоящие не только перед каждой отдельно взятой газораспределительной организацией (далее – ГРО), но и всей системой газораспределения России. Формирование стратегий региональных ГРО по единым критериям и ключевым показателям позволит оценивать работу региональных ГРО по единым критериям и действовать согласно газораспределительному холдингу. Это даст возможность принимать управляющей компанией холдинга объективно эффективные управленческие решения, способные повысить эффективность деятельности региональных ГРО; обеспечить повышение надежности газораспределительных систем; организовать устойчивый рост поставок газа конечным потребителям.

Разработанная методология позволит решить актуальную проблему формирования стратегии развития конкретной отрасли народного хозяйства России – газораспределения, а также выявить наиболее актуальные цели и задачи ее развития на ближайшую и долгосрочную перспективу.

Методология формирования развития региональных газораспределительных организаций в системе интегрированного холдинга включает в себя: методические подходы к разработке единого технического задания на формирование стратегий для региональных газораспределительных организаций; методические подходы к разработке системы сбалансированных стратегических показателей деятельности газораспределительных организаций (с учетом их регионального размещения); типовую стратегию развития региональных газораспределительных организаций на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

Методические подходы к разработке единого технического задания должны обеспечивать системный подход к исследованию газораспределительных систем России. Работа должна проводиться в 4 этапа.



I этап «Анализ текущего состояния и эффективности деятельности региональных ГРО в сфере газораспределения» включает:

1. Общий анализ производственной деятельности и технического состояния основных производственных фондов ГРО.
2. Экономический анализ основной деятельности региональных ГРО.
3. Оценку стоимости находящихся в эксплуатации основных фондов ГРО, включая определение полной восстановительной стоимости, то есть стоимости новых аналогичных объектов по рыночным ценам и тарифам на дату переоценки, включая затраты на приобретение, строительство, транспортировку, монтаж объектов, имущественные права в отношении основных производственных фондов.
4. Оценку стоимости оформления бесхозяйных сетей.
5. Анализ организационно-правовой формы ГРО и его дочерних и зависимых обществ, структуры акционерного капитала ГРО.
6. Оценку эффективности основной и прочей деятельности на основе проведенного анализа производственной деятельности и финансово-экономического состояния ГРО.
7. Оценку эффективности ГРО как конечного звена в единой системе добычи, транспортировки, распределения и использования газа, включая II этап.

II этап «Анализ системы регулирования газораспределения и системы управления активами ГРО и их влияния на эффективность деятельности ГРО»

Состав работ по второму этапу должен предусматривать анализ:

законодательной базы, относящейся к системе государственного регулирования газораспределения, в том числе в регионе деятельности ГРО;

основных инструментов государственного регулирования газораспределения; роли ООО «Газпром межрегионгаз», ОАО «Газпром газораспределение» в

управлении активами ГРО, а также участие в управлении акционерным капиталом ГРО со стороны государства;

проблем ГРО, связанных с управлением и регулированием.

III этап «Предложения по совершенствованию системы регулирования газораспределения»

Состав работ по третьему этапу должен предусматривать разработку рекомендаций по совершенствованию регулирования в сфере газораспределения: тарифообразования, лицензирования, налогообложения, промышленной безопасности, нормативно-технического регулирования, в том числе по бесхозяйным сетям и внутридомовому газовому оборудованию.

IV этап «Анализ стратегических альтернатив управления активами ГРО»

В рамках выполнения данного этапа необходимо разработать отчет, который должен содержать:

1. Определение наиболее эффективной Стратегии управления активами ГРО до 2020 года, включая: определение возможных целей ГРО в газораспределении; определение показателей и критериев для оценки соответствия ситуации в газораспределении целям ГРО; формирование вариантов стратегий и критериев оценки их эффективности по управлению активами ГРО.

2. Предложения по реализации выбранной ГРО Стратегии управления активами ГРО до 2020 года.

Состав работ по четвертому этапу должен предусматривать: формирование вариантов стратегии управления активами ГРО, в том числе по сетям различной имущественной принадлежности; прогнозную оценку ситуации в ГРО в зависимости от выбранной стратегии и оценку ее соответствия целям дочерних и зави-

симых обществ ОАО «Газпром газораспределение» в перспективе до 2020 года; экономический анализ имеющихся стратегических альтернатив, в том числе по сетям различной имущественной принадлежности, и определение наиболее эффективной Стратегии управления активами ГРО в перспективе до 2020 года.

Результаты работы по всем четырем этапам должны будут представляться каждой региональной ГРО в управляющую компанию ОАО «Газпром газораспределение» для рассмотрения на заседаниях научно-технического совета с целью их анализа и разработки предложений развития каждого ГРО в отдельности и всего газораспределительного комплекса России. На основе анализа, проведенного ГРО, и предложений, сформулированных научно-техническим советом, должна быть сформирована стратегия развития.

Методические подходы к разработке системы сбалансированных стратегических показателей деятельности газораспределительных организаций (с учетом их регионального размещения) должны учитывать следующие аспекты:

под *стратегическими показателями* понимаются базовые экономические и производственные показатели, характеризующие эффективность развития ГРО в долгосрочном периоде времени;

стратегические показатели должны быть представлены в форме долгосрочных планов деятельности;

временной горизонт планирования стратегических показателей деятельности компании составляет 5 лет;

стратегические показатели являются ориентирами (ограничениями) при формировании бюджетов.

Контрольные показатели определяют требования к основным доходным статьям бюджета, ограничения расходов и результатам деятельности ГРО, а также включают в себя защищенные расходные статьи бюджета, которые не могут быть сокращены по решению руководства ГРО без соответствующего обоснования.

Структура стратегических показателей деятельности должна формироваться исходя из следующих предпосылок:

1. Основной стратегической целью деятельности ГРО является обеспечение доходности (инвестиционной привлекательности) для акционеров.

2. Достижение основной стратегической цели ГРО выражается в показателях роста стоимости чистых активов, величины и динамики получаемой прибыли.

3. На рост стоимости чистых активов, величину и динамику получаемой прибыли оказывают непосредственное влияние 3 основные группы показателей, на основании которых формируются разноуровневые цели: показатели консолидации и развития; показатели экономической эффективности деятельности; безопасности, бесперебойности, безаварийности.

Рассматривая подходы к разработке типовой стратегии развития региональных ГРО России, разработка индивидуальных стратегий каждой ГРО приведет к возможности аккумулирования всей полученной информации в сравнимых показателях, что позволит, используя полученные результаты, сформировать единую стратегию развития газораспределительного комплекса России.

Типовая стратегия развития региональных газораспределительных организаций на среднесрочную и долгосрочную перспективу включает в себя: общие сведения, четыре основных этапа и выводы.

Общие сведения. Краткая характеристика региона присутствия ГРО; образование региональных ГРО и его основные характеристики; роль и место ГРО в структуре промышленности региона присутствия.



Этап 1. Операционная деятельность ГРО (производственная деятельность ГРО на основе тех. паспорта); анализ финансово-хозяйственной деятельности ГРО за 3 года; оценка стоимости основных фондов ГРО; анализ организационно-правовой ГРО; оценка эффективности деятельности на основе проведенного анализа производственной деятельности и финансово-экономического состояния региональных ГРО; анализ показателей эффективности региональных ГРО как конечного звена в единой системе добычи, транспортировки, распределения и использования газа.

Этап 2. Анализ системы регулирования газораспределения и системы управления активами ГРО и ее влияния на эффективность их деятельности.

Этап 3. Разработка предложений по совершенствованию регулирования системы газораспределения в сферах: тарифообразования, лицензирования, налогообложения, промышленной безопасности, нормативно-технического регулирования, в том числе по бесхозным сетям и внутридомовому газовому оборудованию согласно требованиям Постановления РФ от 14.05.2013 [1].

Этап 4. Анализ стратегических альтернатив управления активами региональных ГРО. Определение наиболее эффективной Стратегии управления активами ГРО до 2020 года, в частности фиксация целей региональных ГРО; определение показателей и критериев для оценки соответствия ситуации в ГРО; прогнозная оценка ситуации (анализ вариантов стратегий) ГРО и определение наиболее эффективной стратегии в перспективе до 2020 года.

Принятие Стратегии, которая будет разработана на основе данной методологии, позволит принимать более эффективные управленческие решения. Результатом эффективности принятых обоснованных управленческих решений должны стать: повышение эффективности деятельности ГРО; обеспечение устойчивого развития всей системы газораспределения России и регионального газораспределения в частности; повышение надежности газораспределительных систем; обеспечение устойчивого роста поставок газа потребителям [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О мерах по обеспечению безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования (вместе с «Правилами пользования газом в части обеспечения безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования при предоставлении коммунальной услуги по газоснабжению») [Электронный ресурс] : постановление Правительства Рос. Федерации от 14.05.2013 № 410. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.

2. Маслов, Л. А. Модернизация системы управления региональными газораспределительными организациями : монография / Л. А. Маслов. – Н. Новгород : М-Принт, 2011. – 264 с.

© Л. А. Маслов, 2013

Получено: 21.06.2013 г.

УДК 331.105

А. Н. ЧЕРНЫШОВ, канд. экон. наук, доц. кафедры стратегического маркетинга**ТРИПАРТИЗМ КАК ФОРМА СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел: (831) 430-53-92; эл. почта: odo@mail.ru

Ключевые слова: социальное партнерство, трипартизм, государство, работодатели, работники, профсоюзы.

Key words: social partnership, tripartism, State, employers, employees, trade unions.

В статье раскрыта специфика механизма трипартизма как формы социального партнерства в социально-трудовой сфере: понятие, причины формирования и особенности в России, пути решения имеющихся проблем.

The article specifies tripartism as a form of social partnership in the social and labour spheres: the concept, causes of formation and features in Russia, ways of solving available problems.

Своеобразной «лакмусовой бумажкой» уровня социально-экономического развития современного российского общества и эффективности деятельности всех его институтов является качество человеческого капитала как главного ресурса и субъекта процесса модернизации отечественной экономики. Человеческий капитал – это комплексный показатель. Для определения его качества учитываются: уровень образования, продолжительность и качество жизни, состояние медицинского обслуживания и производство валовой внутренней продукции на душу населения. Но приходится с тревогой констатировать, что по качеству человеческого капитала Россия занимала четверть века тому назад 23-е место в мире, сегодня нам отведено лишь 66-е.

Как выйти из такой ситуации? Какие государственные и общественные механизмы должны быть включены в работу, чтобы решить проблемы, вызвавшие такое падение уровня развития человеческого капитала в России?

Но в современных условиях данную задачу не смогут решить в одиночку ни власть, ни бизнес, ни индивидуум. Все более актуальными и востребованными становятся механизмы социального взаимодействия, социального партнерства (СП). При этом важно определить ключевые точки такого взаимодействия при целенаправленном влиянии на качественные показатели человеческого капитала. Как показывает практика, социальное партнерство может реализовываться в различных формах сотрудничества: государства и представителей бизнеса (государственно-частное партнерство, саморегулирование), власти и некоммерческих общественных организаций, некоммерческих организаций и коммерческих структур. Эффективность той или иной формы зависит от возможностей субъектов, включенных в партнерские отношения, и от целей их сотрудничества [1,2].

Но двухстороннее партнерство в определенной степени ограничено в своих возможностях и ресурсных, и организационных. Наиболее действенным механизмом СП, на наш взгляд, является трехстороннее сотрудничество государства, представителей бизнес-сообщества и общественных некоммерческих организаций. Опыт такого сотрудничества наиболее ярко представлен в социально-трудовой сфере, где социальное партнерство начало формироваться еще в XIX веке на основе принципа *трипартизма*. Данный термин (лат. tripartitus – состоящий



их трех частей) был введен уже в XX веке Международной организацией труда (МОТ) и предусматривал регулирование трудовых и связанных с ними экономических отношений, основывающихся на равноправном взаимодействии, сотрудничестве представителей наемных работников, органов государственной власти и представителей предпринимателей, работодателей.

Принцип трипартизма используется практически всеми социальными государствами для решения проблем регулирования социально-трудовых отношений (решение задач занятости населения, роста оплаты и улучшения условий труда, социальной защиты работников, поддержки отечественной социальной экономики, предпринимательства и др.).

Трипартизм имеет различные формы реализации: заключение различного рода и уровня трехсторонних соглашений; проведение взаимных консультаций между его сторонами; обмен информацией по интересующим вопросам; принятие совместных решений, документов и др. Как признано мировой общественностью, трипартизм «...представляет собой переход к социальным отношениям на основе принципов политической демократии и рыночной экономики, особенно принципов свободы, плюрализма и участия заинтересованных лиц в принятии затрагивающих их решений» [3].

Есть ли в России необходимость использовать систему трипартизма в социально-трудовой сфере? Анализ социально-экономической и политической ситуации в последние десятилетия показывает, что есть. Характерной чертой российских реалий этого периода является довольно высокий уровень социальной напряженности в обществе, проявляющийся в значительной мере в социально-трудовой сфере. Наиболее ярко это проявилось в 1990-е гг., когда число бастующих предприятий увеличилось с 267 в 1993 г. до 7590 в 1999 г. [4]. С начала 2000-х годов забастовочное движение снизилось, но ситуация осложнилась с началом финансово-экономического кризиса. Так, в 2011 г. в России прошла 91 забастовка, а общее количество трудовых протестов достигло 263, что на 28 % больше, чем в 2010 году. Самыми протестными являются наиболее проблемные отрасли народного хозяйства: машиностроение, пищевая промышленность, муниципальный транспорт. Увеличилось в последние годы число трудовых конфликтов в бюджетных отраслях: здравоохранении, народном образовании, культуре. Более половины всех протестов возникали из-за задержек заработной платы. Но в 2011 году на первый план выдвинулись такие причины, как низкая зарплата, увольнения, ухудшение условий найма, связанные с реорганизацией предприятий, организацией банкротств и т. п. На долю этой причины пришлось 35 % всех протестов [5]. Имеющиеся проблемы самым непосредственным образом влияют на качество человеческого капитала, на значимость которого в современной России мы указывали выше. Для решения этих проблем необходима именно система трипартизма, т. е. трехстороннее взаимовыгодное сотрудничество государства, работодателей и работников. Двухстороннее сотрудничество в социально-трудовой сфере недостаточно эффективно, так как у работников и работодателей диаметрально-противоположные цели, и государство необходимо здесь как координатор, арбитр, действующий в интересах общественной стабильности. Государство в условиях рыночной экономики без работодателей в рамках бюджета не сможет обеспечить все потребности работников. Взаимодействие только государства и работодателей приведет к господству олигархических кругов и последующим социальным конфликтам. Только вместе, каждый исходя из своих полномочий и возможностей, они смогут решить проблемы в социально-трудовой сфере и тем самым обеспечить поступательное экономическое и социальное развитие российского

общества в целом и человеческого капитала как его ключевого элемента.

Естественно, главной заинтересованной стороной в данном взаимодействии являются работники и выражающие их интересы профсоюзы. Но реальным становится трипартизм только при наличии политической воли у государственных органов власти и управления, которые создают условия, при которых работодатели вынуждены присоединиться к данному союзу и проявить социальную ответственность бизнеса.

Понимание этого обнаружилось и у руководства страны, и у бизнес-сообщества, и у самих работников, объединенных в профессиональные союзы уже в начале 1990-х годов. Первым шагом создания системы трипартизма в России стал Указ Президента РСФСР от 15.11.1991 г. № 212 «О социальном партнерстве и разрешении трудовых споров (конфликтов)». В отечественную практику вводилось заключение трехсторонних (между государственными органами, профсоюзами и союзами промышленников и предпринимателей) соглашений разного уровня по социально-экономическим вопросам. Тем самым наметился переход от конфронтации к сотрудничеству, начали формироваться договорные начала в механизме регулирования трудовых отношений. В продолжение данного указа 23 декабря 1992 г. издается новый Указ Президента № 45, в соответствии с которым была образована Российская трехсторонняя комиссия по регулированию социально-трудовых споров (РТК). По инициативе профсоюзов ежегодно, начиная с 1992 года, стало заключаться Генеральное соглашение между Правительством РФ, общероссийскими объединениями профсоюзов и объединениями работодателей, а затем отраслевые (тарифные) и региональные соглашения, где определялись взаимные обязательства сторон по решению проблем в социально-трудовой сфере.

Основное содержание соглашений занимает заработная плата, социальные гарантии работников в ходе приватизации и акционирования предприятия, защита интересов работников при банкротстве, повышение квалификации и переподготовки кадров, соблюдение законодательства об охране труда, обеспечение мер по охране здоровья работников.

Но система трипартизма в России еще далека от совершенства.

Все принимаемые соглашения, в том числе и генеральное, пока еще не воспринимаются правящими структурами как юридически обязательный акт, невыполнение которого влечет за собой санкции в отношении виновной стороны. Это отражалось, например, в неизменной повторяемости в генеральных соглашениях пунктов о необходимости ратификации Российской Федерацией многих очень важных для развития человеческого капитала правовых актов МОТ: «Об оплачиваемых учебных отпусках», «О медицинской помощи и пособиях по болезни», «О пособиях в случаях производственного травматизма», «Об охране материнства», «О защите требований трудящихся в случае неплатежеспособности предпринимателя» и др. Но до сих пор данные нормативные акты МОТ не ратифицированы Россией.

Российская трехсторонняя комиссия сочетает в своей деятельности два начала: совещательное и договорное. Однако анализ полномочий, предоставленных Комиссии, и ее практической деятельности позволяет сделать вывод о том, что, как консультативный орган, РТК еще не завоевала достаточного авторитета. Нет и четкого определения ее прав в этой форме социального сотрудничества. Не указаны вопросы, по которым государственные органы обязаны проводить предварительные консультации с РТК. Да и вообще проблема обязательных консультаций не затронута ни в Положении об РТК, ни в ее практической деятельности. По сути, вся деятельность Российской трехсторонней комиссии свелась к разработке



и ежегодному подписанию генеральных соглашений.

Кроме этого, федеральная исполнительная власть – крупнейший работодатель в стране – использует высококвалифицированную, но самую низкооплачиваемую рабочую силу. И в этом смысле правительство тоже является самым несознательным социальным партнером, подавая плохой пример всему корпусу предпринимателей.

Более того, при принятии Трудового кодекса РФ государство и работодатели в лице наиболее влиятельных представителей были в оппозиции к профсоюзам, которые пытались защитить интересы работников. В итоге им удалось провести тот проект ТК РФ, который, существенно ущемил права работников и профсоюзов в социально-трудовых отношениях.

Очень серьезной проблемой, существенно снижающей эффективность механизма трипартизма, является отсутствие профсоюзов во многих организациях. Как следствие, не заключаются коллективные договоры, и права работников нередко безнаказанно ущемляются администраций. Стоит подчеркнуть и то, что далеко не всегда коллективные договоры заключаются и там, где есть профсоюзы. А там, где коллективные договоры заключаются, но не выполняются администрацией, к ней нельзя применить никаких санкций, так как это не прописано в законодательстве.

Что касается самих профсоюзов, то авторитет их падает в среде работников вследствие того, что они недостаточно решают их социальные проблемы и являются достаточно слабыми и непоследовательными в отношениях с администрацией и органами власти [6]

Этим перечень проблем российского трипартизма далеко не исчерпывается, но указанные недостатки, на наш взгляд являются ключевыми.

Каковы же пути повышения эффективности трипартизма в России?

Во-первых, необходима четкая, комплексная государственная политика в развитии системы социального партнерства в трудовой сфере, предусматривающая повышение ответственности сторон за взятые в рамках СП обязательства. При этом само государство как работодатель должно стать примером в выполнении своих обязанностей перед работниками бюджетной сферы (в данном случае корпус чиновников не имеется в виду) в части повышения качества их жизни.

Во-вторых, важно повысить авторитет профсоюзов в глазах работников, сделать их более независимыми от работодателей, расширить их полномочия в решении социально-трудовых проблем.

В-третьих, нужно разработать механизмы, повышающие социальную ответственность бизнеса и определяющие санкции за невыполнение работодателями своих обязательств по отношению к работникам.

Все это в комплексе позволит сделать систему трипартизма в России действенной, обеспечивающей социально-экономическую и политическую стабильность российского общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернышов, А. Н. Социальное партнерство как новая парадигма социально-экономического развития: теория и практика : монография / А. Н. Чернышов, А. В. Чернышова. – Н. Новгород : Изд-во ВВАГС, 2011.
2. Озина, А. М. Роль социального партнерства в формировании социально-экономических условий для развития человеческого капитала : монография / А. М. Озина, А. Н. Чернышов. – Н. Новгород : Изд-во НИУ РАНХиГС, 2013.



3. Кривошеев, В. Т. Социальное партнерство и корпоративизм в становлении социально-трудовых отношений в условиях переходного периода [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.isras.ru/files/File/Socis/2004-06/krivosheev.pdf>.

4. Михеев, В. А. Основы социального партнерства / В. А. Михеев. – М. : Экзамен, 2001. – 125 с.

5. Забастовочное движение в России в 2011 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://tr.rkrp-rpk.ru/get.php?4104>.

6. Социальное партнерство в социально-трудовой сфере как общественное явление [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://besonus.narod.ru/partnership.htm>.

© А. Н. Чернышов, 2013

Получено: 21.06.2013 г.

УДК 378.1: 37.018.46

Т. Г. МУХИНА, д-р пед. наук, проф.; Е. В. КОПОСОВ, чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой ЮНЕСКО, ректор; В. В. БОРОДАЧЕВ, канд. техн. наук, проф., проректор по дополнительному профессиональному образованию

ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-21-10; эл. почта:
pdro@nngasu.ru; tg-muhina@yandex.ru

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, история развития системы дополнительного образования в высшей школе, периодизация, социально-педагогическая система, консорциум.

Key words: additional vocational training, history of development of the system of additional education in the higher school, periodization, social-pedagogical system, consortium.

В статье рассматривается история развития дополнительного профессионального образования в России конца XIX – начала XXI вв. На основе историко-ретроспективного анализа предложена периодизация формирования системы дополнительного образования в высшей школе. Консорциум образовательных учреждений рассматривается как перспективная форма отраслевого высшего профессионального образования.

The article considers the history of the additional education development in Russia in the late XIX – early XXI centuries. On the basis of a historical-retrospective analysis the periodization of formation of the system of additional vocational training in the higher school is offered. A consortium of educational institutions is seen as a promising form of the sectoral professional education

Важнейшим направлением комплексной модернизации сети профобразования и ее интеграции с ведущими научными организациями и бизнес-структурами является создание крупнейших специализированных научных центров в сфере высшего образования, которые, наряду с подготовкой специалистов всех уровней: бакалавров (с фундаментальной базовой подготовкой), магистров, аспирантов и докторантов, осуществляют выполнение научных исследований и разработок мирового класса, а также внедрение новых технологий в производство.

Современный университет выполняет сегодня функции учебно-методического, научно-исследовательского, консалтинго-экспериментального центра, ведущими задачами которого являются; организация и координация подготовки и повышения квалификации и профессиональной переподготовки руководящих кадров, специалистов, а также преподавателей и сотрудников университета и других учебных заведений начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования; организация и проведение научных исследований, научно-технических и опытно-экспериментальных работ; консультационная деятельность; научная экспертиза программ, проектов, рекомендаций, документов и материалов.

Роль системы дополнительного профессионального образования в сложившихся условиях в формировании и развитии трудовых ресурсов России обозначена в «Законе об образовании в Российской Федерации» (утв. 29 декабря 2012 г.

№ 273-ФЗ), где в статье 76 «Дополнительное образование» записано, что дополнительное профессиональное образование направлено на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды [1].

Формирование системы дополнительного профессионального образования в высшей школе имеет длительную историю. Процесс становления и развития системы дополнительного профессионального образования в России есть результат историко-культурного развития образования под воздействием ряда доминирующих факторов (исторических, социально-экономических, политических, педагогических), который следует рассматривать на историческом фоне становления и развития научно-педагогических идей, концепций, теорий, педагогических течений, соответствующих разным периодам развития истории педагогики и образования. С целью определения дальнейших перспектив развития изучаемой системы проведен историко-ретроспективный анализ особенностей и условий становления и развития системы дополнительного профессионального образования в высшей школе на историческом фоне развития научно-педагогических идей, концепций, теорий, педагогических течений [2]. Проведенный анализ позволил создать периодизацию, раскрыть основные характеристики и выделить основные тенденции (направления) процесса развития дополнительного профессионального образования XIX–XXI вв.

Периодизация исторического процесса становления и развития дополнительного профессионального образования основывается на этапах реконструкции развития структурных компонентов дополнительного профессионального образования как открытой социально-педагогической системы [3]. Краткая характеристика каждого периода представлена в таблице. Процесс исторического становления и развития системы дополнительного профессионального образования сопряжен с систематическим возникновением качественно новых предпосылок, тенденций и социально-экономических, политических и общепедагогических условий, обогащающих структурные компоненты системы дополнительного профессионального образования, что характеризует ее открытость и мобильность. Предложенная нами периодизация позволяет историю отечественной системы дополнительного профессионального образования описать как феномен, изучение которого позволяет сформулировать концептуальные положения совершенствования современной системы дополнительного профессионального образования, ориентированного на создание ассоциаций и объединений, обеспечивающих преемственность дополнительных образовательных программ всех уровней и расширяющих спектр предоставляемых ими образовательных услуг.

В современных условиях реформирования высшего профессионального образования претерпевают изменения все компоненты изучаемой системы от содержания образовательных программ и осуществления преемственности на всех уровнях высшего образования до изменений функций отдельных видов учреждений дополнительного профессионального образования. Недостаток финансирования, несовершенство законодательно-нормативной базы в области дополнительного профессионального образования обусловили некоторые кризисные явления в функционировании институтов повышения квалификации как отдельных самостоятельных юридических лиц.



Периоды развития дополнительного профессионального образования в России

Номер периода	Периоды	Краткая характеристика периода	Ведущие тенденции
I.	Рубеж XIX–XX вв.	Формирование предпосылок и отдельных элементов будущей системы дополнительного профессионального образования: открытие институтов последиplomного образования; внешкольное профессиональное образование взрослых, формальные и неформальные виды дополнительного образования преподавательского состава вуза и др.	В области методологии выявлена тенденция приоритетности национального образования, ее направленность на общечеловеческие ценности, что, однако, не исключало опоры на гуманистическую ориентацию образования
II.	1917–1940-е гг.	Становление системы повышения квалификации и переподготовки кадров как элементов дополнительного профессионального образования, обусловленное социально-экономическими и идеологическими условиями; формирование самостоятельных форм, методов обучения и управления	Реализация принципа сближения теоретического обучения и производственной практики с жизнью, а также направленность обучения на «всеобщее обучение», «постоянное переучивание»
III.	1941 – начало 1960-х гг. XX в.	Внедрение в систему повышения квалификации и переподготовки новых форм обучения, ориентированных на обеспечение связи обучения с производством; расширение специальностей в области дополнительного высшего образования в основном за счет отраслей оборонной промышленности	Доминирование организации повышения квалификации и переподготовки высококвалифицированных кадров без отрыва от производства
IV.	1960 – середина 1980-х гг. XX в.	Совершенствование системы повышения квалификации руководящих работников и специалистов промышленности, строительства, транспорта, связи и торговли; разветвление сети структурных подразделений вузов, обеспечивающих повышение квалификации и переподготовку специалистов	Развитие системы дополнительного профессионального образования связано с разработкой концепции непрерывного профессионального образования и является приоритетным направлением профессионального образования в данный период



О к о н ч а н и е

Номер периода	Периоды	Краткая характеристика периода	Ведущие тенденции
V.	Вторая половина XX в. 1980–90-е гг.	Выделение самостоятельной институциональной основы «системы дополнительного профессионального образования», обогащение методов, принципов и форм образования; направленность процесса обучения на творческое развитие личности в условиях непрерывного образования	Постепенно складывающиеся концептуальные позиции ученых, характеризующие роль дополнительного профессионального образования как социального института, не только подготавливающего кадры для народного хозяйства, но и формирующего интеллектуально-творческий потенциал общества. Доминирующие позиции дополнительного технического образования сменяются спектром образовательных программ гуманитарного знания
VI.	Начало XXI в. – по настоящее время	Реформирование дополнительного профессионального образования в единое образовательное пространство в условиях интеграции России	Глобальные и интеграционные процессы разной направленности, ориентация европейских государств и США на международное сотрудничество: превалирование методологических идей, обосновывающих взаимодействие личности и общества, активное предоставление востребованных обучающимися дополнительных платных образовательных услуг в государственных и негосударственных образовательных учреждениях

Анализ материалов региональных и всероссийских конференций городов: Москва, Санкт-Петербург, Ростов-на-Дону, Томск, Кемерово и др. показал, что деятельность институтов повышения квалификации признана в ряде регионов неэффективной на сегодняшний день.

В связи с этим в условиях становления инновационной экономики России большое значение приобретает процесс трансформирования и объединения ключевых образовательных институтов повышения квалификации с высшими образовательными учреждениями, органами власти и бизнеса. Формируются союзы или ассоциации ВПО, ДПО, СПО и НПО, направленные на межрегиональное взаимодействие. Необходимость укрупнения вузов, их интеграция вызваны и тем обстоятельством, что в мировом образовательном пространстве сформировалась



тенденция, когда приоритет отдается крупным академическим образованиям, интегрированным с крупным научным учреждением.

В каждой отрасли производства есть определенная специфика подготовки кадров. Вместе с тем существует единая исторически обусловленная основа для подготовки трудовых ресурсов, на которой формируется вся система подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров всех уровней профессионального образования: начального, среднего, высшего и дополнительного образования, объединенных общей концепцией непрерывного и профессионального образования.

Перспективным исторически обоснованным направлением развития профессионального (в том числе и дополнительного образования) в сложившихся экономических условиях является создание консорциумов образовательных учреждений. Консорциум образовательных учреждений (КОУ) – временное объединение нескольких образовательных учреждений разного уровня с целью совместного исполнения одного или нескольких образовательных научных, информационных, консалтинговых и других проектов. В его создании должны принимать участие учреждения, организации и предприятия, имеющие намерения в подготовке собственных кадров на базе данного КОУ и в финансировании его деятельности. КОУ не является юридическим лицом и создается на основании письменного договора между всеми его участниками [4].

Из состава КОУ выделяется головное государственное учреждение образования, чьи права, статус и привилегии распространяются на права, статус и привилегии партнеров. Остальные члены КОУ являются базовыми для исполнения совместных проектов путем привлечения персонала, материально-технической базы, предоставления юридического адреса и банковских счетов. Все учреждения консорциума сохраняют свою самостоятельность. В состав Совета КОУ должны входить специализированные учебные заведения начального, среднего, высшего и дополнительного профобразования, базовые предприятия и организации, общественные объединения работодателей и представителей общественных организаций и др. [5]. Подготовка кадров в учебных комбинатах, учреждениях НПО, СПО, ВПО и ДПО в субъектах Федерации должна проводиться в тесном взаимодействии с базовыми проектными институтами, профильными организациями и предприятиями, органами государственной исполнительной власти с учетом их потребности в кадрах и уровне профессиональной подготовки.

О потенциальных возможностях данной организационной формы в высшем образовании свидетельствуют высокие результаты работы зарекомендовавших себя на рынке труда и образовательных услуг консорциумов. В частности об эффективности консорциумов свидетельствует положительный опыт работы объединений (с функциями консорциумов), созданных в 90-е г. XX в.: «Российская ассоциация бизнес-образования», «Открытый университет Западной Сибири», «Институт профессиональных бухгалтеров и аудиторов России», Международная академия открытого образования, «Открытый образовательный консорциум ЛИНК», включающий в свою сеть 77 региональных центров в городах России, СНГ и Балтии (создан в 1999 г.). В 2000–2012 гг. были также созданы образовательные консорциумы: «Среднерусский университет», сетевая структура ОАО НК «Роснефть», включающая в себя сеть вузов, школ и научных учреждений и базового «Сибирского открытого университета», некоммерческое партнерство «Нижегородский строительный образовательный консорциум» – региональный учебно-научный, информационный и производственный комплекс учебных заведений, реализующих учебные программы строительного профиля всех образова-



тельных уровней и многие другие. В рамках работы консорциумов реализуются также международные образовательные и научно-исследовательские программы и проекты; выделяются гранты и устанавливаются стипендии обучающимся, педагогам и научными сотрудниками в других странах и международных организациях; осуществляется обмен между всеми участниками образовательного процесса, обучение за рубежом; широко используются интернет-технологии и др.

В этих условиях появляется новая масштабная организующая и координирующая роль системы дополнительного профессионального образования, прежде всего вузов и саморегулируемых организаций – участников производственного цикла по обучению, аттестации и сертификации специалистов и организаций. Результаты историко-ретроспективного анализа, научных экспериментальных исследований, изучения опыта работы консорциумов образовательных учреждений по проблеме развития системы дополнительного профессионального образования показывают, что путем расширения и совершенствования системы дополнительного профессионального образования и усиления ее роли в непрерывном процессе обучения в условиях мирового образовательного пространства можно значительно поднять эффективность и результативность профессионального образования, снизить социальную напряженность в обществе, успешно решать глобальные социально-экономические задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ : [ред. от 07.05.2013]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>.
2. Мухина, Т. Г. Становление и развитие дополнительного профессионального образования (на материале Нижегородского региона) : монография / Т. Г. Мухина. – Н. Новгород : Принт ЕС, 2011. – 184 с.
3. Мухина, Т. Г. История становления и развития дополнительного высшего профессионального образования в России / Т. Г. Мухина // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – Т. 13. – № 2(5). – С. 1116-1119.
4. Копосов, Е. В. Некоммерческое партнерство Нижегородский строительный образовательный консорциум – многопрофильный центр прикладных квалифицированных кадров строительного комплекса региона / Е. В. Копосов, В. В. Бородачев // Регионы России: стратегии и механизмы модернизации, инновационного и технологического развития : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., 31 мая-01 июня 2012 г. – М : ИНИОН РАН. – 2012. – С. 606–610.
5. Копосов, Е. В. Инновационный подход к оптимизации сети образовательных учреждений Приволжского федерального округа, готовящих специалистов для градостроительной отрасли / Е. В. Копосов, В. В. Бородачев, // Развитие научного потенциала Приволжского федерального округа: опыт высших учебных заведений : сб. ст. – Н. Новгород : ННГУ, 2008, – Вып. 5. – С. 26–33.

© Т. Г. Мухина, Е. В. Копосов, В. В. Бородачев, 2013

Получено: 24.05.2013 г.



УДК 378.4:001

А. Д. ИШКОВ, канд. психол. наук, проф. кафедры психологии

РОЛЬ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ КАФЕДР ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ К ИННОВАЦИОННО-ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

Тел.: (926) 713-39-70; факс: (495) 781-80-07; эл. почта: aishkov@gmail.com

Ключевые слова: инновации, творческая деятельность, технический университет, социально-гуманитарные кафедры, преподаватель.*Key words:* innovations, creative activity, technical university, socio-humanitarian chairs, professor.

Рассмотрен опыт Московского государственного строительного университета по созданию системы подготовки кадров к инновационно-творческой деятельности. Особенностью данной системы является ведущая роль социально-гуманитарных кафедр при тесном взаимодействии с техническими кафедрами университета.

The article reviews the experience of the Moscow State Construction University in creating a system of personnel training for innovative-creative activity. The special feature of this system is the leading role of socio-humanitarian chairs in close cooperation with technical chairs of the university.

Ход развития современной экономики определяют специалисты, владеющие навыками инновационно-творческой деятельности, способные создавать передовые технологии. Поэтому одной из задач высшего профессионального образования сегодня является подготовка соответствующих специалистов [1]. В этом направлении ведется работа в разных вузах и профессионалами различных профилей. Удачный опыт создания системы подготовки кадров к инновационно-творческой деятельности имеется в Московском государственном строительном университете (МГСУ). Особенностью данной системы, охватывающей все уровни вузовской подготовки, стала ведущая роль социально-гуманитарных кафедр, объединенных вокруг кафедры психологии, при тесном взаимодействии с техническими кафедрами университета.

Модель системы подготовки кадров к инновационно-творческой деятельности включает обязательную переподготовку научно-педагогических кадров и перестройку программ подготовки всех уровней образовательной системы: бакалавриат, магистратура, аспирантура. Упор делается на развитие компетенций, формируемых дисциплинами социально-гуманитарных кафедр технического университета, поскольку именно они составляют базу навыков инновационно-творческой деятельности. Развиваются и отрабатываются эти навыки на дисциплинах технических кафедр университета.

Разработка системы подготовки кадров к инновационно-творческой деятельности начиналась с изучения отдельных аспектов продуктивно-творческой деятельности будущих специалистов.

В учебном пособии для преподавателей и студентов вузов «Мышление в дискуссиях и решениях задач» (1997, 2000), рассматривались вопросы становления и развития пространственного мышления у студентов технических специальностей в процессе решения задач. Другое учебное пособие «Психология: шаг к себе – другим навстречу» (2003) основной акцент делало на формирование творческой личности, уделяя особое



внимание рефлексивному анализу собственных возможностей человека.

Монография «Учебная деятельность студента: психологические факторы успешности» (2004) была посвящена исследованию процесса самоорганизации успешного человека, рассматриваемой как способности личности к сознательному управлению собой в любом виде деятельности. В ходе исследования была разработана оригинальная голографическая модель процесса самоорганизации и создан опросник «Диагностика особенностей самоорганизации» (ДОС), содержащий интегральную шкалу и шесть частных шкал, характеризующих уровень развития одного личностного компонента (волевые усилия) и пяти функциональных компонентов самоорганизации (целеполагание, анализ ситуации, планирование, самоконтроль, коррекция).

Наиболее основательно в МГСУ был трансформирован основной элемент системы подготовки кадров к инновационно-творческой деятельности – переподготовка научно-педагогических кадров.

Исследования по переподготовке научно-педагогических кадров проводились в рамках гранта Министерства образования и науки РФ «Адаптация научно-педагогических кадров строительной отрасли к структурным изменениям системы образования в рамках интеграции в мировое пространство высшего образования» (2009–2011), а основные результаты исследования изложены в одноименной монографии (2010).

Параллельно исследовательской работе по гранту сотрудники кафедры психологии готовили учебно-методические материалы для слушателей курсов повышения квалификации преподавателей высшей школы, был издан учебник «Психолого-педагогическая подготовка преподавателя в высшей технической школе: реализация компетентностного подхода» (2011), учебные пособия: «Психолого-педагогические технологии в учебном процессе» (2009), «Теория и практика реализации компетентностного подхода в строительном образовании» (2009), «Психологические технологии в высшем строительном образовании» (2011), «Введение в профессию «Преподаватель высшей школы»» (2011) и целый ряд других материалов, обобщающих и интегрирующих опыт подготовки и переподготовки научно-педагогических кадров к инновационно-творческой деятельности [2, 3].

Результаты исследований в области дополнительного профессионального образования были опубликованы в монографиях «Особенности реализации дополнительного профессионального образования в исследовательских университетах» (2011) и «Активные и интерактивные методы и технологии обучения в подготовке специалистов инвестиционно-строительной сферы в системе дополнительного профессионального образования» (2011), а разработанные в процессе исследований технологии защищены патентами Российской Федерации на изобретения № 2303467, № 2411903, № 2411904, № 2433787 и № 2444979.

Учитывая, что конкурентоспособность инновационных специалистов и вузов определяется результатами их научной деятельности, значительные усилия были направлены на осмысление и разработку соответствующих методик оценки эффективности деятельности: оценки инновационного потенциала будущих специалистов [4] и оценки деятельности научных подразделений (включая кафедры) вуза [5].

Для аспирантов и магистрантов разработан и внедрен курс «Основы технического творчества и патентоведения», направленный на освоение методов создания и защиты новых технических решений. Для слушателей данного курса разработано и издано пять справочных пособий: по проведению патентного поиска и оформлению заявок на выдачу патента (на изобретение, полезную модель,



промышленный образец) и на государственную регистрацию программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

Со студентами бакалавриата ведется продуктивная внеучебная научно-исследовательская работа, по результатам которой в 2012 году два проекта приняли участие во Всероссийской выставке научно-технического творчества молодежи «НТТМ-2012» по направлению «Социология, педагогика, психология»: «Развитие эмоциональной компетентности как условие эффективной адаптации преподавателей и студентов исследовательского университета» и «Диагностика уровня профессиональной адаптации преподавателей высшей школы». В результате серьезной конкурентной борьбы между 32 проектами, представленными 19 ведущими вузами России, проекты кафедры психологии вышли победителями, завоевав соответственно первое и второе места, подкрепленные денежными грантами Министерства образования и науки РФ.

Кроме того, несколько научно-исследовательских студенческих работ завершились выдачей патентов Российской Федерации на изобретения (№ 2354295, № 2354296 и № 2411904).

Особенностью данной системы, охватывающей все уровни вузовской подготовки, стала ведущая роль социально-гуманитарных кафедр, объединенных вокруг кафедры психологии, при тесном взаимодействии с техническими кафедрами университета.

Практическая реализация разработанной на кафедре психологии МГСУ системы подготовки кадров к инновационно-творческой деятельности, продемонстрировав эффективность данной системы, показала, что база инновационной компетентности формируется дисциплинами социально-гуманитарных кафедр, а ее дальнейшее развитие происходит в ходе освоения дисциплин технических кафедр университета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова, И. А. Развитие системы профессиональной подготовки кадров на основе формирования человеческого капитала в сфере строительства в условиях инновационной экономики / И. А. Иванова // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании : тр. Междунар. науч. конф. : в 2 т. / Моск. гос. строит. ун-т. – М., 2011. – Т. 2. – С. 586–589.
2. Савина, Е. А. Обучение инновационной педагогической деятельности научно-педагогических работников инвестиционно-строительной отрасли / Е. А. Савина // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер. «Политематическая». – 2012. – Вып. 3(23). – 8 с.
3. Магера, Т. Н. Подготовка преподавателя инновационного университета: европейский опыт / Т. Н. Магера // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании : тр. Междунар. науч. конф. / Моск. гос. строит. ун-т. – М., 2012. – С. 680–687.
4. Романова, Е. В. Оценка предпринимательского и инновационного потенциала будущих менеджеров в области строительства / Е. В. Романова // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании : тр. Междунар. науч. конф. / Моск. гос. строит. ун-т. – М., 2012. – С. 695–701.
5. Аржанова, И. В. Показатели оценки деятельности научных подразделений инновационных университетов в контексте модернизации высшего профессионального образования [Электронный ресурс] / И. В. Аржанова, Н. Г. Верстина, А. Д. Ишков // Письма в Эмиссия. Оффлайн (TheEmissia.OfflineLetters) : электрон. науч. журн. – СПб., 2012. – Авг. – Режим доступа : <http://www.emissia.org/offline/2012/1853.htm>

© А. Д. Ишков, 2013

Получено: 24.05.2013 г.



УДК 378: 37.018.146+351/354

Е. Н. ПЕЧНИКОВА, аспирант; **Н. Д. ЖИЛИНА**, канд. пед. наук, доц. кафедры инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированного проектирования

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ ФЕДЕРАЛЬНОЙ НАЛОГОВОЙ СЛУЖБЫ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 434-17-12; (831) 430-54-00;
эл. почта: zhilina@nngasu.ru; aly04031968@yandex.ru

Ключевые слова: профессиональные компетенции, государственные гражданские служащие, специалисты налоговых органов, профессиональная деятельность, профессиональная подготовка, курсы повышения квалификации.

Key words: professional competences, civil servants, specialists of tax authorities, professional activity, vocational training, advanced training courses.

В статье рассмотрена и обоснована методика сформированности специальных профессиональных компетенций специалистов контрольного блока Федеральной налоговой службы России, используемая в процессе обучения на курсах повышения квалификации.

The article addresses and justifies the method of forming special professional competences of experts of a monitoring unit of the Federal Tax Service of Russia, used in advanced training courses.

В соответствии с ориентацией российского дополнительного профессионального образования, в т. ч. системы повышения квалификации служащих налоговых органов России, на формирование и (или) развитие у учащихся профессиональных компетенций необходимо решение следующих актуальных задач:

1) разработка и обоснование таких профессиональных компетенций, которые будут наиболее полно отвечать запросу общества и государства в высокопрофессиональных и компетентных работниках государственной гражданской службы, например Федеральной налоговой службы (ФНС) России;

2) отбор способов оценки сформированности выделенных профессиональных компетенций и обоснование разработанных критериев такой оценки.

В данной статье рассмотрено решение задачи определения и обоснования способов оценки сформированности специальных профессиональных компетенций слушателей курсов повышения квалификации персонала ФНС России.

Для успешной профессиональной деятельности сотрудников и руководителей территориальных органов ФНС России, необходимо владение как общепрофессиональными компетенциями государственного гражданского служащего, так и специальными профессиональными компетенциями, которые учитывают специфику работы специалистов в той или иной профессиональной области.

В данном исследовании мы ограничились оценкой только специальных профессиональных компетенций специалистов отделов контрольного блока территориальных органов ФНС России (табл. 1).

Для решения поставленной задачи (определение оценки сформированности выделенных профессиональных компетенций, а, следовательно, и оценки эффективности и результативности организации учебно-познавательной деятельности



служащих налоговых органов в системе дополнительного профессионального образования), необходимо было проведение диагностики развития выделенных специальных профессиональных компетенций на основе выделенных критериев и соответствующих показателей (табл. 2).

Таблица 1

**Специальные профессиональные компетенции
применительно к видам деятельности специалистов отделов
контрольного блока территориальных органов ФНС России**

Виды деятельности	Специальные профессиональные компетенции
1. Аналитическая	Способность владеть методами аналитической работы, связанными с финансовыми и экономическими аспектами деятельности коммерческих и некоммерческих организаций различных организационно-правовых форм
	Способность собирать, систематизировать, анализировать и использовать актуальную информацию из внутренних и внешних источников, необходимую для проведения контрольных мероприятий
	Способность на основе комплексного анализа информации, полученной из внутренних и внешних источников, дать оценку правильности: расчетов налогов, сборов, штрафов и пеней в соответствии с налоговым законодательством, ведения бухгалтерского и налогового учета субъектами экономических отношений, заполнения и сдачи в срок налоговой и бухгалтерской отчетности
	Способность дать оценку текущей финансовой устойчивости организации
2. Проектно-контрольная	Способность осуществлять самостоятельно или руководить подготовкой заданий (планирования контрольной работы), проводить экспертизы проектов нормативных правовых актов для реализации подготовленных проектов в сфере налогового контроля, осуществлять подготовку служебных документов
	Способность предложить конкретные контрольные мероприятия по реализации разработанных проектов
	Способность оценивать финансовую эффективность разработанных проектов и принятых решений по результатам контрольных мероприятий
	Способность выявить и обосновать на основе анализа бухгалтерской и налоговой документации незаконные схемы ухода из-под налогообложения, способность выявить на основе анализа и прогнозирования последствия принятых решений (например, по привлечению к ответственности налогоплательщиков)



Окончание табл. 1

Виды деятельности	Специальные профессиональные компетенции
3. Организационно-управленческая	Способность кооперироваться с коллегами для организации своей профессиональной деятельности служащего ФНС России; способность руководить подразделениями налоговых органов (для руководящего состава)
4. Информационно-познавательная	Способность самостоятельно предоставить информацию (в т. ч. в письменной форме) о действующих налогах и сборах, законодательстве о налогах и сборах и о принятых в соответствии с ним нормативных правовых актах, порядке исчисления и уплаты налогов и сборов, правах и обязанностях налогоплательщиков, плательщиков сборов и налоговых агентов, полномочиях налоговых органов и их должностных лиц, а также о порядке заполнения формы налоговых деклараций (расчетов)

Таблица 2

Диагностика сформированности специальных профессиональных компетенций служащих налоговых органов

Критерий	Показатели
1. Аналитический	Способность анализировать – оценивается успеваемость (результат тестирования) – применение навыков сбора, систематизации, анализа учебной информации, оценки деятельности субъекта экономических отношений и правильности ведения им налогового и бухгалтерского учета по тестовому заданию
2. Проектно-контрольный	Способность проектировать контрольную работу – оценивается успеваемость (результат защиты итоговой работы) – применение навыков планирования контрольной работы, оценки ее эффективности и прогнозирования результатов в процессе научно-практического исследования
3. Организационно-управленческий	Способность к организации и руководству – оценивается организационно-управленческая активность – применение навыков кооперации с коллегами для выполнения учебно-профессиональных заданий
4. Информационно-познавательный	Способность предоставить полученную самостоятельно информацию – оценивается информационно-познавательная самостоятельность – применение навыков самостоятельной работы с учебной литературой и другими источниками информации в области налогов и налогообложения, бухгалтерского учета

На основании предложенных критериев и соответствующих им показателей были выявлены уровни учебно-познавательной деятельности служащих налоговых органов: низкий (элементарный), средний (развивающийся) и высокий (оптимальный) (табл. 3). За основу данной характеристики были взяты опытно-экспериментальные разработки Т. В. Юрченко по выявлению уровней учебно-познавательной деятельности студентов в информационно-образовательной среде вуза.

**Характеристика уровней учебно-познавательной деятельности
слушателей курсов повышения квалификации персонала ФНС России**

Показатели	Уровень учебно-познавательной деятельности		
	низкий уровень	средний уровень	высокий уровень
Аналитический критерий			
Способность анализировать – успеваемость (результат тестирования)	Низкий уровень знаний по дисциплине, отсутствие умений и навыков сбора, систематизации и анализа информации, содержащейся в информационных системах и учебно-методических материалах, пользование которыми допускается на тестировании – не развиты аналитические способности.	Недостаточный уровень знаний по дисциплине, недостаточно сформированные умения и навыки сбора, систематизации и анализа информации, содержащейся в информационных системах и учебно-методических материалах, пользование которыми допускается на тестировании – недостаточно развиты аналитические способности.	Высокий уровень знаний по дисциплине, наличие умений и навыков сбора, систематизации и анализа информации, содержащейся в информационных системах и учебно-методических материалах, пользование которыми допускается на тестировании – достаточно развитые аналитические способности.
	Соответствует оценке от 0 до 3	Соответствует оценке 4	Соответствует оценке 5
Проектно-контрольный критерий			
Способность проектировать контрольную работу – успеваемость (результат защиты итоговой работы)	Отсутствие актуальности и новизны в исследовании, отсутствие структуры в содержании исследования, с практической частью или отсутствие практической части, в которой должен быть отражен опыт контрольной работы в налоговых органах по планированию контрольных мероприятий, оценке их эффективности и прогнозированию их результатов.	Исследование содержит недостаточно актуальную и новую на дату проверки информацию (например, теоретические данные из старых редакций нормативно-правовых документов, статистические данные 3-летней или более давности), отсутствие четкой структуры и системы в изложении содержания исследования, недостаточность информации в теоретической или практической части, раскрывающей опыт контрольной работы в налоговых органах по планированию контрольных мероприятий, оценке их эффективности и прогнозированию их результатов.	Исследование содержит актуальную и новую на дату проверки информацию (например, теоретические данные из новых редакций нормативно-правовых документов), статистические данные в пределах последних 3 лет), наличие четкой структуры и системы в изложении содержания исследования, достаточность информации в теоретической и практической части, раскрывающей опыт контрольной работы в налоговых органах по планированию контрольных мероприятий, оценке их эффективности и прогнозированию их результатов.
	Соответствует оценке от 0 до 3	Соответствует оценке 4	Соответствует оценке 5



Окончание табл. 3

Показатели	Уровень учебно-познавательной деятельности		
	низкий уровень	средний уровень	высокий уровень
Организационно-управленческий критерий			
Способность к организации и руководству – организационно-управленческая активность	Желает раздвинуть границы организационно-управленческих способностей, но не испытывает в этом сильной потребности; практически никогда не обращается к педагогу или к коллегам с предложениями или вопросами; участие в учебной групповой работе или работе в парах происходит в основном по учебной необходимости – практически отсутствуют реальная кооперация с коллегами на занятиях курсов и лидерские наклонности.	Испытывает внутреннюю потребность в расширении рамок организационно-управленческой деятельности, однако, с предложениями или вопросами обращается к педагогу или к коллегам редко; не всегда стремится к общению с педагогом и коллегами в различных формах, принимает незначительное участие в дискуссиях, обсуждениях учебных ситуаций, в целом не стремится к кооперации с коллегами на занятиях курсов и лидерству.	Желание раздвинуть границы своей организационно-управленческой деятельности, обращение к коллегам, педагогу с предложениями или вопросами во время занятий и вне их с целью улучшения качества учебного процесса, активное участие в дискуссиях, обсуждении учебных ситуаций, вступление в контакт с преподавателем и коллегами по собственной инициативе для выяснения интересующих его вопросов, в целом стремится к кооперации с коллегами на занятиях, к лидерству.
Информационно-познавательный критерий			
Самостоятельно полученная информация – информационно-познавательная самостоятельность	Из предложенных вариантов промежуточного тестирования выбирает 1-й вариант (элементарный), ответы на тесты которого не предполагают самостоятельную работу с информационной системой КонсультантПлюс, другими источниками, содержащими дополнительную информацию. При ответе на вопросы 1-го варианта тестов используется только учебный материал, полученный слушателями на лекционных и практических занятиях.	Из предложенных вариантов промежуточного тестирования выбирает 2-й вариант (продвинутый), ответы на тесты которого предполагают самостоятельную работу с учебно-методическими пособиями, прочтение которых было рекомендовано преподавателем как получение дополнительной информации к пройденной теме по дисциплине.	Из предложенных вариантов промежуточного тестирования выбирает 3-й вариант (сложный), ответы на тесты которого предполагают самостоятельную работу с системой КонсультантПлюс, другими источниками, содержащими наиболее актуальную и новую информацию, в т. ч. мнение законодательных и исполнительных органов по спорным ситуациям налогообложения, например, сайты Минфина РФ, ФНС РФ.



Диагностические методики, которые применялись в ходе эксперимента, представлены в табл. 4.

Диагностика учебно-познавательной деятельности сотрудников налоговых органов может осуществляться по усредненному показателю, включающему определение:

- успеваемости (по результатам входного и итогового тестирования) – способности осуществлять аналитические виды деятельности;
- успеваемости (по результатам защиты итоговой работы) – способности осуществлять проектно-контрольные виды деятельности;
- организационно-управленческой активности – способности кооперироваться с коллегами для организации своей учебно-профессиональной деятельности (методика наблюдения);
- информационно-познавательной самостоятельности – способности самостоятельно предоставить информацию о действующих налогах и сборах, налогообложении (в рамках промежуточного тестирования с использованием видоизмененной «Методики в конвертах» Г. И. Щукиной).

Таблица 4

**Диагностический инструментарий оценки показателей
учебно-познавательной деятельности служащих налоговых органов
в системе дополнительного профессионального образования**

Показатель	Методика оценки
Успеваемость (результат тестирования)	Входное и итоговое тестирование
Успеваемость (результат защиты итоговой работы)	Проверка итоговой работы
Организационно-управленческая активность	Наблюдение, опрос, интервьюирование, анкетирование
Информационно-познавательная самостоятельность	Промежуточное тестирование, измененная «методика в конвертах» Г. И. Щукиной

Представленная в статье методика оценки сформированности специальных профессиональных компетенций слушателей курсов повышения квалификации персонала ФНС России обусловлена целями, задачами и методами исследования, применяемыми методиками, свойствами объекта и предмета исследования. Данная методика носит интегративный характер и предполагает ее использование в ходе изучения различных дисциплин разных программ курсов повышения квалификации работников налоговой службы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щукина, Г. И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Г. И. Щукина. – М. : Педагогика, 1988. – 203 с.
2. Щукина, Г. И. Роль деятельности в учебном процессе / Г. И. Щукина. – М. : Просвещение, 1986. – 142 с.
3. Юрченко, Т. В. Организация учебно-познавательной деятельности студентов в информационно-образовательной среде вуза : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Т. В. Юрченко. – Н. Новгород, 2011. – 203 с.

4. Жилина, Н. Д. Профессиональные компетенции как результат учебно-познавательной деятельности специалистов налоговых органов на курсах повышения квалификации / Н. Д. Жилина, Е. Н. Печникова // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – № 4. – С. 249–255.

© Е. Н. Печникова, Н. Д. Жилина, 2013

Получено: 29.06.2013 г.

УДК 372.881.111.1

Т. П. ПОПОВА, канд. пед. наук, доц. кафедры иностранных языков

ДИСКУРС КАК РЕЧЕВОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ В ОБУЧЕНИИ ИНОЯЗЫЧНОМУ ОБЩЕНИЮ

ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Нижегородский филиал)

Россия, 603155, г. Н. Новгород, ул. Б. Печерская, д. 25/12. Тел.: (831) 419-55-81;

эл. почта: tatrop@list.ru

Ключевые слова: текст, дискурс, дискурсивная компетенция, языковая личность.

Key words: text, discourse, discursive competence, linguistic personality.

В статье рассматривается понятие «дискурс» с позиции разных наук и авторов, даются основные характеристики и виды дискурса, определяется специфика дискурсивной компетенции и подчеркивается ее важность в процессе обучения иноязычному общению в условиях новой парадигмы российского образования.

The article considers “discourse” from the perspectives of different theories and authors, it describes the main characteristics and types of discourse, and it also lists specific features of discursive competence and accentuates its importance in the process of teaching foreign languages communication in the new paradigm of the Russian education system

Перед системой образования России стоят стратегические задачи, которые невозможно решить без переосмысления теории и практики обучения иностранным языкам (ИЯ). Расширение возможностей для межкультурной коммуникации, обусловленное развитием глобального информационного пространства, рассматривается на современном этапе как приоритетное направление лингвистического образования.

В настоящее время возрастает роль дискурсивной компетенции как составной части иноязычной коммуникативной компетенции студентов.

Цель данной работы – проанализировать понятие «дискурс» с позиций разных наук и авторов, показать важность формирования у студентов вузов дискурсивной компетенции в процессе обучения ИЯ для полноценного межкультурного общения.

В лингвистике понятие «дискурс» определяется через понятие «текст» (Ван Дейк), при этом текст часто рассматривается как часть дискурса или его базовая единица. Дискурс всегда является текстом, но не наоборот. Некоторые исследователи полагают, что текст является продуктом дискурса, другие отождествляют эти понятия [1].

Приведем еще одно определение: дискурс – это «совокупность всего говорящего и понимаемого в определенной конкретной обстановке в ту или иную эпоху



жизни данной общественной группы». Речь идет в данном случае об общем дискурсе. *Общий* дискурс может быть подразделен по тематическо-ситуационному принципу на *частные* дискурсы, основанные на одной теме-ситуации. В свою очередь, частный дискурс состоит из *конкретных* дискурсов, которые представляют собой нечто говоримое на общую заданную тему в конкретный промежуток времени. В нем как результате речевой деятельности конкретных носителей языка выделяются составляющие – тексты [2].

В социолингвистике, в частности В. И. Карасиком, выделяются два основных типа дискурса: *персональный и институциональный*. В первом случае говорящий выступает как личность, во втором – как представитель определенного социального института. «Персональный дискурс существует в двух основных видах: бытовое и бытийное общение».

В наше время всеобъемлющее влияние массовой информации на сферу общения людей приводит к унифицированию жанров дискурса, обыденного и институционального общения. При этом В. И. Карасик ведет речь о появлении «транспонированных разновидностях дискурса» [1].

Институциональный дискурс представляет собой общение в заданных рамках статусно-ролевых отношений. В современном коммуникативном пространстве применяются следующие виды институционального дискурса: *политический, дипломатический, административный, юридический, военный, педагогический, религиозный, мистический, медицинский, деловой, рекламный, спортивный, научный, сценический и массово-информационный* [1].

К примеру, *научный* дискурс характеризуется выраженной высокой степенью интертекстуальности, и поэтому необходима опора на прецедентные тексты и их концепты [3].

Для теории и практики обучения ИЯ важно понимание дискурса как речевого произведения, которое не ограничивается рамками конкретного речевого высказывания. В процессе обучения деловому английскому особое значение приобретает *деловой* дискурс, который является институциональным типом дискурса, основными характеристиками которого являются участники делового общения, ситуация и контекст.

Под *деловым* дискурсом понимают конкретное, реализованное определенной группой людей в пределах конкретной коммуникативной интеракционной ситуации дискурса воплощение в текстах, выраженных в форме специальных жанров, т. е. представляет речевое взаимодействие людей в их профессиональной деятельности [4].

Лингвистический анализ дискурса способствовал успешной социальной коммуникации. С точки зрения антропологической лингвистики и этнографии коммуникации дискурс рассматривается обычно как социальный феномен. Теории и находки в этих областях знаний помогают людям осознать и овладеть *социальным* дискурсом и регулировать связи между дискурсом, культурой, обществом, т. к. только таким образом люди могут успешно работать, обмениваться идеями, вступать в личные взаимоотношения [5].

В данной работе дискурс понимается как сложное коммуникативное явление, включающее, кроме текста, еще и экстралингвистические факторы (знание о культуре собеседника, установки, цели адресата). Можно сказать, что дискурс является образцом реализации определенных коммуникативных намерений в контексте конкретной коммуникативной ситуации и по отношению к определенному партнеру, выраженной уместными в данной ситуации языковыми средствами [6].

В отличие от текста в дискурсе актуализируются невербальные средства общения, правила речевого этикета. Недаром Н. Д. Арутюнова замечает, что дискурс – это речь, «погруженная в жизнь» [7].

Структура текста и дискурса определяется коммуникативной ситуацией. М. Л. Макаровым дискурс понимается как слитые в целостную структуру текст и ситуация, в то же время текст определяется как дискурс, из которого исключена ситуация. Так, дискурс характеризуется функциональностью, процессуальностью, динамичностью, актуальностью, в то время как основными параметрами текста, напротив, выступают структурность, ориентация на продукт, статичность, виртуальность [8].

Важной чертой современного мира является то, что информационно-коммуникативное пространство представляет собой сумму самых разнообразных знаний, как о самом мире, так и о фактах и событиях, продуцируемых человеком. Базовым каналом передачи этих знаний является речевой поток, состоящий из многообразия текстов или одного глобального текста. В условиях глобальной коммуникации он становится массовым и приобретает специфические черты, отличающие его от всех остальных типов общения, прежде всего по своей всеохватности и многоуровневости передаваемой информации [9].

Именно такой – *глобальный* тип дискурса, называемый *массово-информационным*, и выражает потребности современного общества, т. е. человек должен владеть навыками данного дискурса, чтобы соответствовать современному обществу и найти свое место в нем.

Итак, мы видим, что существует непосредственная связь между интерпретацией понятия «дискурс» и распределением дискурсов по видам в зависимости от области знания, где трактуется термин. Несмотря на разницу в определении понятия «дискурс», все исследователи признают, что он связан с живой речью и что вне речевого общения не существует дискурса.

Создание дискурса сопряжено с творчеством коммуникантов, поэтому целесообразно строить обучение ИЯ на основе заучивания готовых текстов, порой не свойственных личности обучаемого и не совсем или совсем не подходящих для данной ситуации общения.

Мы разделяем мнение о том, что при обучении иноязычному общению следует обращать внимание на следующие свойства дискурса:

- тематическая связность – содержание речевого фрагмента (монологического или диалогического) концентрируется вокруг определенной темы;
- ситуативная обусловленность – речевые действия актуализируются в конкретной коммуникативной ситуации;
- динамичность – видоизменение темы даже в условиях одной и той же коммуникативной ситуации;
- социальная ориентация – в речевых фрагментах актуализируются важнейшие категории социальной коммуникации: социальный статус, коммуникативные роли, коммуникативная установка, ценностная ориентация коммуникантов;
- неоднородная структурированность – проявляется по многим параметрам функционального и когнитивного аспектов коммуникации благодаря тому, что в дискурсе актуализируются как языковые, так и неязыковые факторы;
- недискретность – неопределенность границ дискурса как целостного речевого произведения (в отличие от высказывания: дискурс не обладает выраженной целостностью, законченностью) [10].

Очевидно, что дискурсивная компетенция, отражая характер познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельности, является



значимым элементом учебного процесса, так как влияет на успешность функций речевого общения.

Компетенция такого рода приобретает особое значение в обучении ИЯ, которое характеризуется в настоящее время переходом к личностной парадигме в образовании. В первую очередь это связано с тем, что на достигнутом уровне научных представлений базовым понятием в методике обучения ИЯ является понятие *языковой личности*, которое включает в себя многокомпонентный структурно упорядоченный набор языковых способностей, умение производить и воспринимать речевые сообщения. В этом смысле дискурсивная компетенция является одним из критериев определения уровня развития языковой личности, т. к. включает в себя такие качества, как использование средств общения, владение приемами организации текстовой информации, определенную степень овладения жанрово-структурными элементами языка [11].

Поскольку дискурс рассматривается как реализация в речи личностных смыслов, обеспечивающих необходимую мотивацию общения, связанную с личностной потребностью самовыражения [12], можно утверждать, что дискурсивная компетенция способствует формированию наивысшего мотивационно-прагматического уровня владения языком.

Как же проявляет себя дискурсивная компетенция? В процессе общения она выступает в виде умения планировать дискурс и управлять им с целью коммуникативного воздействия на собеседника. Такое умение основано на совокупности способностей и свойств, позволяющих осуществлять исключительно человеческую деятельность – общаться, создавая устные и письменные речевые произведения, отвечающие целям и условиям коммуникации, извлекать информацию из текстов и воспринимать речь [13]. Таким образом, дискурсивную компетенцию, направленную на восприятие и порождение дискурсов, можно рассматривать как специфическую форму познавательной деятельности.

Для реализации целей обучения ИЯ необходимо осознавать, что дискурсивная компетенция способствует выполнению ряда учебных задач:

- определение соответствия речевой деятельности характеру и типу общей деятельности;
- обеспечение упорядоченности, систематичности, преемственности и логичности процессу формирования всех компонентов иноязычной коммуникативной компетенции;
- формирование мотивов иноязычного речевого общения в процессе обучения;
- подготовка студента к тому, чтобы использовать иностранный язык в качестве орудия речемыслительной деятельности в будущей профессии [11].

Подводя итог вышесказанному, можно заключить, что дискурсивная компетенция является одним из важнейших компонентов формирующейся коммуникативной способности и представляет собой «искомый результат образования в целом, так как целью обучения является подготовка высокопрофессиональных специалистов в различных областях, готовых к международному интеграционному взаимодействию, требующему применения адекватных стратегий речевого поведения в процессе профессиональной иноязычной коммуникации с учетом определенных форм интеракции между коммуникантами, принадлежащими разным языковым культурам» [14].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карасик, В. И. О типах дискурса / В. И. Карасик // *Языковая личность: институциональный и персональный дискурс* : сб. науч. тр. – Волгоград : Перемена, 2000. – С. 5–20.



2. Кудлаева, А. Н. Типы текстов в структуре дискурса : автореф. дис... канд. филол. наук : 10.02.19 – теория языка / А. Н. Кудлаева. – Пермь, 2006.
3. Слышкин, Г. Г. От текста к символу: лингвокультурные концепты прецедентных текстов в сознании и дискурсе / Г. Г. Слышкин – М. : Academia, 2000. – 128 с.
4. Буркитбаева, Г. Г. Деловой дискурс: онтология и жанры / Г. Г. Буркитбаева. – Алматы : «Гылым», 2005. – 232 с.
5. Cameron, D. Working with spoken discourse / D. Cameron. – London : Sage, 2001.
6. Колосовская, Е. В. Дискурсивная компетенция как фактор успешного диалога с иноязычным информационно-коммуникативным пространством / Е. В. Колосовская // Иностранный язык в национальном исследовательском университете: новые задачи и ценностные ориентации. Нижний Новгород, 2011. – С. 310.
7. Арутюнова, Н. Д. Дискурс / Н. Д. Арутюнова // Лингвистический энциклопедический словарь. – М., 1990. – С. 136–137.
8. Макаров, М. Л. Основы теории дискурса / М. Л. Макаров – М. : Гнозис, 2003. – 276 с.
9. Kurata, N. Foreign Language Learning and Use / N. Kurata :Interaction in Informal Social Networks. – London : Continuum International Publishing Group, 2011. – 208 p.
10. Гейхман, Л. К. Искусство быть и общаться с Другим. (Интерактивное обучение) / Л. К. Гейхман : монография. – Пермь : ЦРО, 2001. – 198 с.
11. Руденко, А. П. Дискурсивная компетенция как основа обучения иностранному языку в вузе / А. П. Руденко // Вестник Новгородского государственного университета. Серия «Педагогика и филология» – Великий Новгород, 2007. – № 41. – С. 81–85.
12. Седов, К. Ф. Дискурс и личность: Эволюция коммуникативной компетенции / К. Ф. Седов. – М. : Лабиринт, 2004. – 320 с.
13. Караулов, Ю. Н. Русский язык и языковая личность / Ю. Н. Караулов – М. : Наука, 1987. – 264 с.
14. Алмазова, Н. И. Межкультурная компетентность: дискурсивно-ориентированный подход к дидактическим проблемам / Н. И. Алмазова // Текст – Дискурс – Стиль коммуникации в экономике : сб. науч. ст. – СПб., 2003.

© Т. П. Попова, 2013

Получено: 21.06.2013 г.



УДК 378:159.9.018

Н. Н. ДАРЬЕНКОВА, ст. преп. кафедры иностранных языков II

**МЕТОД ПРОЕКТОВ В ИССЛЕДОВАНИИ АДАПТАЦИИ
СТУДЕНТОВ ВУЗА К УСЛОВИЯМ ПРОЖИВАНИЯ В ОБЩЕЖИТИИ:
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н.Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-15-57;

эл. почта: forlang-nn2@yandex.ru

Ключевые слова: адаптация, метод проектов, социально-психологические условия, социально-психологическая адаптация, правила общежития.

Key words: adaptation, project method, social and psychological conditions, social and psychological adaptation, standards of communal conduct.

В статье рассматривается использование метода проектов в исследовании адаптации студентов к условиям проживания в общежитиях университета. Приводятся результаты анкетирования, проведенного студентами первого курса общетехнического факультета Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ) в ходе исследовательской работы.

The article deals with the problems of social and psychological adaptation of students at the hostels. The research work was carried out by the first-year students of the General Engineering Faculty of Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNGASU), who used a project method for it. The article includes the results of the research work.

Высокие показатели успеваемости студента в процессе обучения, а в дальнейшем и профессиональная деятельность молодого специалиста, напрямую зависят от его успешной адаптации к образовательному процессу в вузе. В педагогике под адаптацией понимают приспособление индивида к изменяющимся условиям внешней среды, производства, труда, которое определяется уровнем его развития и умением действовать сообразно ситуации [1].

Приобретение молодыми людьми нового социального статуса «студента» требует от них выработки новых способов поведения, которые позволяют в наибольшей степени соответствовать этому статусу. Процесс приспособления к новым условиям длится достаточно долгое время, что может вызвать у студента психологическое и физиологическое перенапряжение, а это, в свою очередь, может отрицательно сказаться на результатах его учебной деятельности. Первая неудача порой приводит к разочарованию, а вследствие этого – к пассивности и отчуждению. М. Е. Бурно считает, что ранимое самолюбие, переживание своей неполноценности могут порождать защиту в виде закрытости, вежливой холодности, озлобленности, компенсаторный комплекс превосходства [2].

Правильное применение принципов педагогического воздействия на студентов позволяет повысить у них уровень самооценки, что, в свою очередь, позитивно сказывается на адаптации студентов к образовательному процессу в вузе. Для повышения эффективности учебно-воспитательного процесса необходимо использовать социально-педагогические методы в процессе деятельности преподавателей, преподавателей-кураторов, сотрудников администрации вуза [3].

Широкое применение преподавателями передовых технологий, форм и средств обучения усиливает мотивацию студентов к учебной и профессиональной деятельности. Внедряя в образовательный процесс информационные и коммуникационные

технологии, преподаватели предоставляют студентам возможность приобрести современные знания и изучить передовой опыт отечественных и зарубежных специалистов для дальнейшего использования его в своей профессиональной деятельности.

Одним из показателей высокой квалификации преподавателя, его прогрессивной методики обучения и развития студентов является умение научить студентов пользоваться *методом проектов* [4]. Метод проектов относится к технологиям XXI века, предусматривающим, прежде всего, умение адаптироваться к стремительно изменяющимся условиям жизни человека постиндустриального общества. В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков студентов, критического мышления, умений самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве. Метод проектов, органично сочетающийся с групповым (cooperative learning) подходом к обучению, всегда ориентирован на самостоятельную деятельность студентов, которую они выполняют в течение определенного отрезка времени с обязательной презентацией результатов решения какой-либо проблемы. По мнению М. И. Станкина, если поставить перед группой единую цель, организовать совместную деятельность, направленную на достижение этой цели, можно сформировать дружный коллектив, добиться кооперации взаимодействия его членов, стремясь к тому, чтобы члены коллектива выполняли свои обязанности с удовольствием, с радостью [5].

По предложению педагогов-кураторов академических групп, студенты первого курса использовали метод проектов для исследования проблемы их адаптации к условиям проживания в общежитии. Студентами групп, сформированных для работы над проектом, уже был накоплен опыт использования этого метода при изучении различных учебных дисциплин (история, иностранный язык, основы строительного дела и т. д.). Презентация проектов осуществлялась на практических занятиях (с использованием программы PowerPoint) перед академическими группами общетехнического факультета ННГАСУ.

Тема адаптации студентов к условиям проживания в общежитии наиболее актуальна для ребят, которые приехали из разных населенных пунктов и впервые стали жить самостоятельно. В своей исследовательской работе они изучали только одну из граней социальной и психологической адаптации студентов, а именно: приспособление студента к жизни в общежитии (новой для него жизненной среде). Что касается собственно социально-психологической адаптации, то ее понимают как активное приспособление индивида к новым условиям среды с затратой определенных сил; оптимизацию взаимоотношений личности и группы; процесс и результат освоения индивидом новых социальных ролей и позиций [6].

К основным факторам, ухудшающим адаптацию в сложной ситуации, относится недостаток информации. Именно из-за недостатка информации могут возникать стрессовые состояния. К факторам, способствующим адаптации студентов, можно отнести жизненный опыт, хорошее здоровье и высокий уровень развития волевых качеств.

Для быстрой и успешной адаптации студентов к обучению в вузе, в частности к условиям проживания в общежитии, необходимо выявить проблемы студентов, выяснить причины их возникновения и определить пути их решения. Проживание в общежитии иногда является главной проблемой в адаптации студентов к обучению в вузе: во-первых, ухудшение бытовых условий; во-вторых, нередко происходит ухудшение условий для самостоятельной работы студентов, которая (по имеющимся методическим расчетам) занимает не менее 40 % учебного времени.



Сбор информации об адаптации студентов к условиям проживания в общежитиях (на примере студентов общетехнического факультета ННГАСУ) осуществлялся с помощью анкетирования, опроса, наблюдений студентов-первокурсников (в первую очередь), а также студентов старших курсов в конце учебного года. Для проведения исследования была специально разработана анкета, с помощью которой участники проектов выясняли факторы, влияющие на адаптацию иногородних студентов, проживающих в общежитиях университета (таблица).

Цель исследования – получить не только статистические данные, но и вывить личное мнение студентов по данной теме, поэтому после каждого вопроса имелаась свободная строка для высказывания мнения студентов по данному вопросу. Участниками проекта было опрошено 100 студентов, проживающих в общежитиях университета. При обработке результатов исследования использовались процентные показатели.

При анализе результатов исследования того, насколько удовлетворяют студентов условия проживания в общежитии, 50 % из них ответили положительно, 30 % дали отрицательный ответ, а 20 % – положительный, но с некоторыми замечаниями. Длительность процесса адаптации к условиям проживания в общежитии студенты определили следующим образом: 40 % – несколько месяцев, 30 % – несколько недель, 20 % – несколько дней, 10 % – адаптация еще не завершилась. Характер отношений, поддерживаемых с соседями по комнате, к концу первого года обучения 50 % студентов назвали «дружелюбными», 30 % – «натянутыми», 20 % – «враждебными». Касательно причин «натянутых» и «враждебных» отношений, большинство серьезных конфликтов происходят из-за того, что студентам не удается прийти к единому мнению в решении бытовых вопросов. Анализируя результаты исследования условий проживания в общежитии, 60 % студентов обозначили их «благоприятными», 40 % – «неблагоприятными», 10 % студентов считают условия проживания «средними». Часть студентов указывает на недостаточно благоприятные условия для занятий учебной деятельностью (недостаточное количество мест для учебы, шум в позднее время из соседних комнат и со стороны соседей по комнате и т. д.). Психологическую атмосферу, царящую в общежитии, 60 % студентов характеризуют как «натянутую», 40 % – как «доброжелательную», 10 % отмечают ее как «враждебную». Барьером, препятствующим социальной адаптации студентов, являются условия проживания в общежитии. Студенты-первокурсники, начиная самостоятельную жизнь вдали от родительской опеки и контроля, испытывают значительный психологический стресс.

По результатам исследования, проведенного участниками проекта, установлено, что активную помощь в адаптации студентов к проживанию в общежитиях оказывают в основном родители (отметили 50 % студентов) и друзья (отметили 30 % студентов), общение с которыми часто происходит с помощью Интернета.

Адаптация студентов к жизни в общежитии – существенный параметр их социальной адаптации в целом, поэтому кураторы академических групп поддерживают тесную связь с администрацией общежитий (выяснение условий проживания студентов в общежитии, участие в разрешении конфликтных ситуаций между студентами и администрацией, защита прав студентов, консультирование по различным вопросам и многое другое).

Решение проблемы адаптации студентов к условиям проживания в общежитии участники проектной работы видят в выработке единой комплексной политики вуза по адаптации иногородних студентов, включающей в себя своевременную



психологическую помощь со стороны кураторов академических групп и активизацию деятельности студенческих советов, социально-воспитательного отдела вуза, студенческого профкома при условии активной позиции самого студента.

Мотивационно-ценностное отношение студентов к факторам, способствующим их адаптации к проживанию в общежитии

Оцениваемые параметры	Среднее значение оценки, %
1. Условия проживания в общежитии для Вас удовлетворительны: да несовсем нет	 50 20 30
2. Время, потраченное Вами на адаптацию к условиям проживания в общежитии: несколько месяцев несколько недель несколько дней адаптация еще не закончилась	 40 30 20 10
3. Какие отношения с соседями по комнате: дружелюбные натянутые враждебные	 50 30 20
4. Условия проживания в общежитии: благоприятные средние неблагоприятные	 60 10 30
5. Психологическая атмосфера в общежитии: дружелюбная натянутая враждебная	 40 60 10
6. Кто Вам оказывает помощь в адаптации к проживанию в общежитии: родители друзья преподаватели-кураторы студенческих групп администрация общежития работники деканата социально-воспитательный отдел студенческий профком студенческий совет	 40 25 20 5 7 1 — 2

После изучения и анализа данных, полученных студентами в ходе исследования, был намечен ряд мер по оптимизации условий проживания студентов в общежитиях университета. Такая форма работы, включающая в себя широкое применение информационных и коммуникационных технологий и нацеленная на сотрудничество преподавателей-кураторов с первокурсниками, позволяет не



только ускорить их адаптацию к обучению в вузе, но и способствовать становлению их активной жизненной позиции, успешно изменить отклоняющееся поведение студентов в нужном для общества направлении [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вишнякова, С. М. Профессиональное образование : словарь, ключевые понятия, термины, актуальная лексика / С. М. Вишнякова. – М. : НМЦ СПО, 1999. – 538 с.
2. Бурно, М. Е. О характерах людей (психотерапевтическая книга) / М. Е. Бурно. – М. : Академ. проект, 2006. – 608 с.
3. Кручинин, В. А. Формирование позитивного самоотношения студентов : монография / В. А. Кручинин, Ю. М. Портнова ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2009. – 148 с. : ил.
4. Тутушкина, М. К. Практическая психология / М. К. Тутушкина. – М. ; СПб. : СПбГАСУ, 1997. – 328 с.
5. Станкин, М. И. Если мы хотим сотрудничать: Книга для преподавателя и воспитателя / М. И. Станкин. – М. : Акад., 1996. – 384 с.
6. Коджаспирова, Г. М. Педагогический словарь / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. – М. : АСАНД, 2005. – 174 с.
7. Воронов, В. В. Педагогика школы в двух словах. Разд. 2. Теория воспитания [Электронный ресурс] / В. В. Воронов. – Режим доступа : <http://mgou.h11.ru/>.

© Н. Н. Дарьенкова, 2013

Получено: 21.06.2013 г.

УДК 324 (470.341)

А. А. ГОРДИН, канд. ист. наук, доц. каф. отечественной истории и культуры;
А. А. АБАИМОВА, студент; **С. А. ВАРАКИН**, студент

ИЗБИРАТЕЛЬНАЯ КАМПАНИЯ 1937 ГОДА В ВЕРХОВНЫЙ СОВЕТ СССР (на материалах Соцгорода Горьковского автозавода)

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-05-38; эл. почта:
alexei.gordin@yandex.ru

Ключевые слова: соцгород, избирательная кампания, советские рабочие.

Key words: Sotsgorod, Election campaign, soviet workers.

В статье раскрывается проведение избирательной кампании 1937 года в Верховный Совет СССР в Соцгороде Автозавода. Рассматривается ход избирательной кампании и ее особенности, выявляется реакция советских трудящихся.

The article describes the election campaign to the Supreme Council of the USSR in the Sotsgorod of the Automobile Plant district in 1937. The course of the election campaign and its features are considered, the reaction of the Soviet workers comes to light.

Сегодня представляется чрезвычайно важным изучение и постижение исторического опыта общественно-политического развития России в XX веке. В современной отечественной историографии проблемы, связанные с такими важными политическими событиями второй половины 1930-х годов, как разработка, обсуждение и принятие Конституции 1936 года, выборы в Верховный Совет 1937



года, «большая чистка» 1937–1938 годов, а также взаимосвязь и взаимовлияние этих явлений, занимают особое внимание исследователей [1–8]. Большое значение в понимании процессов взаимодействия власти и общества, происходивших «на местах» и в частности в «закрытом» в советское время Нижегородском регионе (Горьковской области), имеет издание «Общество и власть. Российская провинция» [9]. Первое масштабное исследование, посвященное Конституции 1936 года и выборам в центральные и местные органы власти на материалах Горьковской области, было проведено А. А. Кулаковым и В. В. Смирновым [10, с. 375–490]. В этой работе в научный оборот был введен значительный комплекс уникальных документов, всесторонне раскрывающих обсуждение сталинской Конституции и выборы в органы власти (в том числе в Верховный Совет СССР). Задача статьи состоит в воссоздании процесса выборов 1937 года в Верховный Совет СССР на материалах Социалистического города Горьковского автозавода.

5 декабря 1936 года VIII Чрезвычайный Всесоюзный съезд Советов утвердил окончательный текст Конституции СССР, поручил ЦИК СССР на основе новой Конституции разработать и утвердить положение о выборах в Верховный Совет. На февральско-мартовском Пленуме ЦК ВКП(б) 1937 года было принято решение о подготовке партийных организаций к выборам в Верховный Совет СССР. 9 июля 1937 года четвертой сессией ЦИК СССР было утверждено «Положение о выборах в Верховный Совет СССР». 11 октября 1937 года ЦИК СССР назначил выборы в Верховный Совет СССР на 12 декабря 1937 года и объявил начало избирательной кампании с 12 октября 1937 года. Тогда же Пленум ЦК ВКП(б) принял постановление об организационной и агитационно-пропагандистской работе партийных организаций в связи с выборами в Верховный Совет СССР, в нем была выдвинута идея создания единого блока коммунистов и беспартийных. По всей стране развернулась избирательная кампания, в которой приняли активное участие профсоюзная, комсомольская и другие общественные организации [11].

Как отмечали партийные органы, выборы в Верховный Совет стали «серьезным политическим экзаменом» – впервые по стране проводилась столь масштабная избирательная кампания на основе прямого и тайного голосования [12, л. 1]. Специальными директивами из Москвы местным органам власти предписывалось провести тщательную организационно-пропагандистскую работу по подготовке выборов. 15 октября 1937 года Горьковский обком ВКП(б) получил телеграмму секретаря ЦК ВКП(б) И. В. Сталина серии «Г» с содержанием решения Пленума ЦК ВКП(б) от 12 октября 1937 г. об организационно-пропагандистской работе парторганизаций в связи с выборами в Верховный Совет СССР» [10, с. 447–450].

Для Автозаводского района г. Горького это была первая избирательная кампания. На его территории было организовано 46 избирательных участков, примерно на 1600–1800 чел. [12, л. 6] По предложению Горьковского обкома ВКП(б) кандидатом в депутаты Совета Союза СССР был рекомендован знатный кузнец автозавода А. Х. Бусыгин [10, с. 447], избранный в Верховный Совет от трудящихся Уренского района Горьковской области [13]. Кандидатами в депутаты от Автозавода были выдвинуты летчик В. П. Чкалов и глава НКВД Н. И. Ежов [12, л. 4]. 4 декабря 1937 года В. П. Чкалов выступил на общезаводском митинге. «Я приношу глубокую благодарность за ту высокую честь и доверие, которые вы оказали мне, выдвинув меня кандидатом в Совет Национальностей Верховного Совета СССР, – сказал прославленный летчик, – Нужно отдать полностью все, что вы должны стране, и быть передовым рабочим коллективом» [14]. 9 декабря 1937 года на 70-тысячным общерайонном митинге выступил Н. И. Ежов. «В едином порыве слился многотысячный



коллектив избирателей, как только тов. Ежов появился на трибуне. Многоголосое «Ура!», возгласы «Да здравствует наш славный кандидат в депутаты Верховного Совета товарищ Ежов!», «Да здравствует партия Ленина – Сталина!» – потрясли своды арматурно-радиаторного цеха», – писала заводская газета [15]. Рабочий кузнечного цеха Мокеев отметил: «Мы все знаем любимого наркома Николая Ивановича Ежова, все знаем его энергичную работу. Под его руководством разгромлена шайка гадов – диверсантов и шпионов» [15]. Н. И. Ежов, поблагодарив за доверие автозаводцев, заверил: «Пока есть силы, я буду бороться за дело рабочего класса» [15]. На митинге трудящиеся «с величайшим единодушием» одобрили опубликованное 7 декабря обращение ЦК ВКП(б) ко всем избирателям [15].

В период подготовки и проведения выборов в районе работало 2 030 агитаторов и 4 000 активистов. Большую роль в формировании актива сыграли кружки по изучению Конституции и Положения о выборах в Верховный совет СССР (в них занималось около 30 тыс. чел.). Центром всей политической работы стали избирательные участки, причем каждый из них был закреплен за конкретным цехом автогиганта для оказания шефской помощи и проведения агитации среди населения [12, л. 10, 11, 14, 20]. На Автозаводе была развернута широкая агитационная работа, продажа специализированной литературы, плакатов, брошюр (было продано литературы – 56 787 экз., плакатов – 3 500, портретов Н. И. Ежова и В. П. Чкалова – 7 000, лозунгов – 980; райком партии распространил: плакатов В. И. Ленина и И. В. Сталина – 800, плакатов Н. И. Ежова и В. П. Чкалова – 3 000, листовок-биографий с портретом Н. И. Ежова – 19 тыс., листовок-биографий с портретом В. П. Чкалова – 11 тыс.) [12, л. 11, 12]; по району курсировали 3 агитмашины [12, л. 13].

Накануне выборов (в ноябре 1937 года) к XX годовщине революции на Автозаводе произошли два значимых события – были открыты Киноконцертный зал и центральный универмаг [16].

В день голосования 12 декабря 1937 года в районе царила праздничная атмосфера. Многие автозаводцы воспринимали выборы в Верховный Совет как одно из самых знаменательных событий в жизни страны. Наиболее активные рабочие, инженеры и служащие завода организовали торжественные марши и шествия с плакатами, знаменами, и революционными песнями пришли к открытию избирательных участков. Так, на 122-й участок к 8 часам утра подошло 877 чел., из-за чего возникла давка. На некоторых участках от толкучки «пуговицы летели», приходилось по часу-полтора ждать в очереди [12, л. 30, 31]. Наиболее ответственные граждане бросали даже самые неотложные дела и шли к избирательным урнам. Одной женщине (фамилия не приводится) требовалась срочная операция, но она заявила, что еще не успела проголосовать, потребовав «дайте сначала проголосую, а потом делайте мне операцию» [12, л. 25]. До 12 часов дня на Автозаводе проголосовали уже 60–80 % избирателей [12, л. 29]. Местные власти в соответствии с полученными сверху указаниями боролись буквально за каждый голос избирателя. Накануне голосования секретарям райкомов была направлена телеграмма секретаря обкома ВКП(б) Л. М. Кагановича «О стопроцентном участии избирателей в выборах в Верховный Совет» [10, с. 467]. В день выборов активизировали свою работу пропагандисты, они ходили по домам и баракам, призывая автозаводцев проголосовать за выдвинутых кандидатов. Над районом с самолета разбрасывались небольшие брошюры (500 тыс. экз.) [12, л. 13], по улицам и проспектам Соцгорода ездили агитмашины. «Я помню первые выборы в Верховный Совет СССР, – пишет автозаводец П. В. Гордин, – Многие люди просто не знали, что это такое и что надо делать. Избирательной комиссии нужны

были проценты активности. Тогда они стали к общежитиям (баракам) подгонять легковые машины и на них возить на избирательные участки, хотя расстояние было метров 800–900...И там члены комиссии рассказывали, как голосовать. Потом взрослых запускали к урнам, а дети в это время занимались в специальной комнате с воспитателем» [17]. В Автозаводском районе из 76,5 тыс. избирателей пришли на выборы 74 977 чел. (или 98,0 %) [12, л. 2]. Те автозаводцы, которые находились в отъезде, голосовали в месте пребывания. Интересное свидетельство оставил в дневнике инженер В. А. Лапшин, отдохавший в это время в Гаграх. «11 декабря. Вечером... был устроен для нашего дома отдыха концерт. До начала концерта слушали выступление перед избирателями т. Сталина. Что творилось в зале, когда на трибуне появился т. Сталин. Шум стоял минут десять. Крики «Ура! Да здравствует т. Сталин! Завтра пойдем выбирать в Верховный Совет». ... 12 декабря. Сегодня исторический день... Проснулся без 15 минут 6 часов. Разбудило радио, которое играло громкие марши. Быстренько встал, побрился, умылся. Свет по комнатам зажгли в 6 часов утра, а не в восемь, как это делалось в обыкновенные дни. По всем комнатам зашевелились... Каждый старался пойти пораньше на избирательный участок и выполнить свой гражданский долг. Мы с соседом и приятелем отправились в 6 часов утра, думая прийти к избирательной урне в числе первых. Но не вышло так. К моменту нашего прихода там уже находилось человек триста. Встал в очередь... Отмечают в списках. Я получаю конверт и три бюллетеня разных цветов. Удаляюсь в закрытую кабину, внимательно читаю фамилии кандидатов, затем заклеиваю бюллетени в конверт и выхожу из кабины, чтобы отпустить в урну. Настроение приподнятое» [18].

На отдельных избирательных участках Автозаводского района были зафиксированы голоса «против» выдвинутых кандидатов (92-й избирательный участок – против проголосовало 32 чел., 96-й участок – 42 чел., 105-й участок – 33 чел., 107-й участок – 41 чел., 124-й участок – 62 чел. и др.) [12, л. 31], и в целом «вражеские элементы» показали себя довольно активно при выборах в Верховный Совет [12, с. 35]. Причем некоторые выступали против прямо на собраниях «без всякого стеснения». В Гнилицах распространили слух, что как только люди уйдут голосовать, то все сразу загорится. Встречались на бюллетенях «контрреволюционные надписи» [12, с. 35]. В бараке № 25 Северного поселка был совершен диверсионный акт – неизвестные сорвали портрет Н. И. Ежова [12, с. 35]. Когда проходил районный митинг в связи с приездом Н. И. Ежова, рабочий Фомин публично заявил, что ни он, ни его жена голосовать не пойдут. Хотя после неоднократных «профилактических» бесед семья Фоминых все же пришла на выборы [12, с. 76].

Первая избирательная кампания и выборы в Верховный Совет позволили, с одной стороны, заметно поднять политическую активность трудящихся, а с другой – продемонстрировать их лояльность к власти.

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение № 14.В37.21.0492 «Социалистический город как историко-культурный феномен советской эпохи (на материалах Соцгорода Горьковского автозавода. 1930 – сер. 1960-х гг.)».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хлевнюк, О. В. Политбюро. Механизмы политической власти в 30-е годы. – М. : РОССПЭН, 1996. – 304 с. : ил.
2. Кулешов, С. Шабаш от системы, или Вальпургиева ночь в одной, отдельно взятой стране / С. Кулешов // Родина. – 1996. – № 5. – С. 28–32.



3. Павлова, И. В. 1937 г.: выборы как мистификация, террор как реальность / И. В. Павлова // Вопросы истории. – 2003. – № 10. – С. 19–37.
4. Дорожкина, Я. Б. Избирательные кампании по выборам в верховные и местные советы в Западной Сибири (1937–1941 гг.) [Электронный ресурс] : дис. ... канд. ист. наук : 07.00.02 / Я. Б. Дорожкина. – Новосибирск, 2004. – Режим доступа : <http://www.disserr.com/contents/64704.html>.
5. Кропачев, С. А. Новейшая отечественная историография о масштабах политических репрессий в 1937 – 1938 гг. / С. А. Кропачев // Российская история. – 2010. – № 1. – С. 166–172.
6. Артамонова, Ж. В. Открытый московский процесс 1936 года как мобилизационная политическая кампания / Ж. В. Артамонова // Российская история. – 2010. – № 6. – С. 161–170.
7. Жуков, Ю. Н. Репрессии и Конституция 1936 года / Ю. Н. Жуков // Вопросы истории. – 2002. – № 1. – С. 16–23.
8. Кропачев, С. А. «Большой террор» и его жертвы в зеркале советской пропаганды 1931–1938 годов / С. А. Кропачев // Российская история. – 2011. – № 2. – С. 116–124.
9. Сахаров, А. Н. Россия: Народ. Правители. Цивилизация / А. Н. Сахаров. – М. : ИРИ РАН, 2004. – 960 с.
10. Кулаков, А. А. Принятие Конституции СССР. Выборы в органы власти / А. А. Кулаков, В. В. Смирнов // Общество и власть. Российская провинция. 1930 г. – июнь 1941 г. / сост. А. А. Кулаков, В. В. Смирнов, Л. П. Колодникова. – М., 2005. – Т. 2.
11. История СССР с древнейших времен до наших дней. Серия вторая. Т. IX. Построение социализма в СССР. 1933–1941 гг. / отв. ред. А. П. Кучкин. – М. : Наука, 1971.
12. ГУ ГОПАНО (Гос. обществ.-полит. архив Нижегород. обл.). Ф. 37. Оп. 1. Д. 328.
13. Горьковский автомобильный: Очерки истории завода / П. Алешина, С. Голиков, А. Гуляев, М. Драгунов. – М. : Профиздат, 1964. – 80 с.
14. Речь В. П. Чкалова на обще заводском митинге 4 декабря // Автогигант. – 1937, 8 дек.
15. Выступление Н. И. Ежова на 70-тысячном митинге трудящихся района // Автогигант. – 1937, 10 дек.
16. Автогигант. – 1937. – 3 нояб. ; Автогигант. – 1937. – 15 нояб.
17. Гордин, П. В. Воспоминания / П. В. Гордин // Архив автора.
18. Гордин, А. А. Дневник советского инженера В. А. Лапшина / А. А. Гордин, Н. В. Колесникова // Общество и власть. Российская провинция. 1930 г. – июнь 1941 г. / сост. А. А. Кулаков, В. В. Смирнов, Л. П. Колодникова. – М., 2005. – Т. 2. – С. 790.

© А. А. Гордин, А. А. Абаймова, С. А. Варакин, 2013

Получено: 21.06.2013 г.



УДК 78.07+78.03(470.341-25)

Н. В. РЯЗАНОВА, канд. ист. наук, доц. кафедры отечественной истории и культуры

ЗНАЧЕНИЕ ЛИЧНОСТИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В. Ю. ВИЛЛУАНА В ФОРМИРОВАНИИ НИЖЕГОРОДСКИХ КУЛЬТУРНЫХ ТРАДИЦИЙ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-05-38;

Факс: (831) 428-08-06; эл. почта: ist@nngasu.ru

Ключевые слова: духовность, культурные традиции, музыкальное образование, интеллигенция, новаторство, гуманизм.

Key words: spirituality, cultural traditions, music education, intelligence, innovation, humanism.

Статья посвящена творческой биографии В. Ю. Виллуана – одного из наиболее значительных культурных деятелей Нижнего Новгорода. На основе анализа обширного круга исторических источников сделана попытка создать социально-психологический портрет Виллуана, особо отмечается его роль в формировании пространства высокой духовности и гуманизма в культурной среде Нижнего Новгорода.

The article is dedicated to the activities of one of the most prominent cultural figures in Nizhny Novgorod – V. Y. Villuan. Based on the analysis of a wide range of historical sources, an attempt is made to draw a socio-psychological portrait of Villuan, highlighting his specific role in shaping the space of high spirituality and humanism in the cultural environment of Nizhny Novgorod.

В ряду личностей, оказавших основополагающее влияние на формирование культурного облика Нижнего Новгорода второй половины XIX – начала XX вв., одно из ведущих мест занимает Василий Юльевич Виллуан. Благодаря его деятельности в Нижнем Новгороде в конце XIX – начале XX вв. были созданы наиболее значимые учреждения музыкальной культуры, заложены традиции музыкального образования, концертной деятельности, утверждены начала подлинного гуманизма и высокой интеллигентности в духовной атмосфере города.

Можно полностью согласиться с мнением исследователя С. В. Казак, что талантливый музыкант, человек, преданный высоким идеалам в искусстве и в жизни, «Виллуан принадлежал к тому поколению деятелей отечественной культуры второй половины XIX – начала XX вв., которое взяло на себя смелость и ответственность без материальной поддержки государства решать задачу огромного общенационального масштаба: организацию по всей России музыкального образования и просвещения среди широких демократических слоев населения, подъем общей музыкальной культуры в стране» [1].

В Нижний Новгород В. Ю. Виллуан, выпускник Московской консерватории, ученик Ф. Лауба, П. И. Чайковского и Н. Г. Рубинштейна, приехал в 1873 году, став музыкальным руководителем Нижегородского отделения Императорского Российского музыкального общества (НО ИРМО). Им осуществлялась целенаправленная деятельность по распространению лучших достижений музыкального искусства в Нижнем Новгороде и превращению города в настоящий центр развития музыкальной культуры.

Деятельность В. Ю. Виллуана способствовала реализации в социокультурной среде города главной функции культуры – человекотворческой. Гуманистическая и демократическая направленность его деятельности, самоотверженное служение



интересам искусства и общества формировали не только музыкантов, обладающих высокими профессиональными и человеческими качествами, но и высоко нравственную и творчески напряженную атмосферу в культурной среде города в целом.

Именно благодаря Василию Юльевичу, основанные им в 1873 году музыкальные классы НО ИРМО приобрели высокий статус в глазах нижегородцев. Об этом неоспоримо свидетельствует то, что уже в конце XIX века их стали с уважением называть «консерваторией» [2,3], или «музыкальным университетом» [4]. О результатах образовательной деятельности отделения нижегородцы писали, что не было в конце XIX века «города в Поволжье и музицирующего дома в Нижнем, где бы не было бы у Василия Юльевича ученика или ученицы» [5]. Музыкальные классы, а с 1 сентября 1907 года музыкальное училище при НО ИРМО, дали несколько поколений музыкантов, существенно повлиявших на развитие музыкальной культуры не только Поволжья, но и далеко за его пределами.

Среди учеников В. Ю. Виллуана можно найти и выдающихся представителей русской культуры. В их числе: композитор, пианист С. М. Ляпунов; пианистка, профессор Московской и Санкт-Петербургской консерваторий, супруга А. Н. Скрябина В. И. Скрябина-Исакович; пианистки М. Н. Пригоровская-Каппель и Н. А. Миротворцева-Конюс; всемирно известные И. А. Добровейн и Д. А. Крейн; композитор, педагог и музыкальный критик И. Н. Протопопов; профессор Санкт-Петербургской консерватории Ф. И. Фондаминская и др. [6].

Отличительной чертой В. Ю. Виллуана было умение вносить в стиль взаимоотношений в музыкальной среде Нижнего Новгорода начала высокой культуры и нравственности. Для своих учеников он создавал особую творческую атмосферу, о чем Н. Н. Полуэктова вспоминает: «Отвечали мы сидя, здоровался он за руку, звал не по фамилии, а по имени. На урок я шла, как на праздник... Необыкновенно добрый, обаятельный – чудесным Василием Юльевич навсегда останется в моей памяти, как в памяти всех его учеников» [6].

В. Ю. Виллуан стал первым культурным деятелем, начавшим широкую деятельность по приобщению к профессиональному музыкальному образованию и нижегородского купечества, и самых социально незащищенных представителей городского сообщества. Анализ социального состава учащихся показывает, что в музыкальные классы НО ИРМО принимались «лица всех сословий» [7]. Число учащихся постоянно возрастало. Если в первые два года существования музыкальных классов число учащихся было чуть более 30 [8, 9], то в 1876 году стало уже 76 [10], в 1900 г. – 107 [11], а в 1913 г. – 155 [12].

Для детей из семей малоимущих было возможным бесплатное обучение. В. Ю. Виллуан отмечал, что его «заветная мечта – распространить любовь к музыке среди ремесленников, рабочего населения Нижнего Новгорода» [13].

Современники видели в нем «редкое и счастливое сочетание в одном лице идейного художника и гуманного общественного деятеля» [14]. По воспоминаниям Н. Н. Полуэктовой, к 1905 году в музыкальных классах обучалось большое число детей нижегородской бедноты. По свидетельству Н. Н. Полуэктовой, Виллуан часто принимал финансовые задолженности «недостаточных» учеников на свой счет. Об этом с чувством глубокой благодарности писала Василию Юльевичу Анна Фрейганг: «Как живо и ярко должно гореть в Вас неугасимое чувство сознания той массы пользы и счастья, что Вы доставили многим, и радости, что не одно поколение бедняков Вы поставили на ноги и не одному таланту открыли двери» [15].



Чрезвычайно важной не только по своей культурной значимости, но и по гуманистической направленности была работа Василия Юльевича с детьми из Убежища для призрения бедных детей, открывшегося в 1892 г. в Нижнем Новгороде. Мальчикам из Убежища НО ИРМО давало не только хорошее музыкальное образование, они также становились участниками наиболее интересных событий нижегородской культурной жизни, приобретали профессию. В Убежище был создан свой духовой оркестр, устраивались музыкальные праздники, а кроме того, В. Ю. Виллуан систематически организовывал музыкальные собрания, сбор от которых шел в пользу детей из Убежища. Благодаря Василию Юльевичу из среды Убежища выросли такие музыканты, как А. Г. Ерофеев – заслуженный артист УССР и РСФСР, главный дирижер Нижегородского оперного театра, А. В. Гусев – дирижер духового оркестра в Нижнем Новгороде, педагог Нижегородской консерватории и музучилища, Д. С. Панов – флейтист оперного театра и др.

Одной из наиболее существенных составляющих нижегородской культурной жизни была концертная деятельность НО ИРМО. Нижегородцы считали, что для «общественной жизни деятельность В. Ю. Виллуана может служить поучительным примером громадности результатов, которой можно достигнуть энергией, знанием и преданностью делу без всякой иной поддержки» [16]. Одним из таких достижений стало создание Нижегородского симфонического оркестра.

Нижегородская общественность отмечала, что «при отсутствии средств и какой бы то ни было поддержки» устройство каждого симфонического концерта стоило В. Ю. Виллуану «неимоверного труда и забот». Об этом внимательные журналисты писали: «Можно ли быть покойным за оркестр, в котором половина музыкантов на духовых инструментах – дети, мальчики из Убежища. Сколько нужно внимания со стороны дирижера, чтобы каждый такой юный и неопытный партнер просчитал все свои паузы и вступил бы всюду вовремя. В. Ю. Виллуан весь превращается во внимание, весь сосредоточен; его знания, 27-летний опыт и природная талантливость спасают дело: он всегда сумеет направить спутавшегося и не дать сбиться многим» [17].

Каждое симфоническое собрание становилось замечательным событием в жизни города. С приезжавшими знаменитостями нижегородскому оркестру приходилось играть иногда с одной репетиции. В этих случаях интеллигентная нижегородская пресса восхищалась тем, «сколько требовалось со стороны дирижера знания и музыкальной чуткости, чтобы понять индивидуальные черты игры солиста, сколько умения владеть таким малоопытным оркестром и заставить его слушаться палочки. Неоднократно приходилось слышать выражения одобрения и признательности со стороны самих солистов, которые находили, что с таким дирижером, как Василий Юльевич, можно играть совершенно спокойно и уверенно, что далеко не везде встречаются» [17].

Несмотря на все трудности, В. Ю. Виллуан был признан одним из лучших отечественных дирижеров. Об этом «Русская музыкальная газета» писала следующее: «У нас так мало русских концертных дирижеров, что желательно знать хотя бы тех из них, которые работают в учреждениях ИРМО, тем более что энергия некоторых из них выделяется среди общей апатии – это В. И. Сафонов, И. И. Слатин, В. Ю. Виллуан и др.». Весь период существования НО ИРМО был неразрывно связан с исполнительской практикой выдающихся деятелей русской музыкальной культуры. Однако именно конец XIX – начало XX вв. в истории русской музыки было временем необычайного расцвета исполнительского искусства. Именно на эти годы пришлось активизация концертной жизни города. В Нижний Новгород



приезжают инструменталисты, вокалисты, камерные коллективы. Среди них оркестр под управлением ректора Московской консерватории В. И. Сафонова, вокалисты: А. Риензи, Н. Н. Кедров, С. Гладкая; композиторы: А. Н. Скрябин, С. И. Танеев, С. В. Рахманинов, А. Т. Гречанинов; представители московской фортепианной школы: А. И. Зилоти, И. А. Левин, К. Н. Игумнов, А. Б. Гольденвейзер, Н. Н. Орлов; мастера русской скрипичной школы; А. Могилевский, Ц. Ганзен, А. Марто, Л. Ауэр.

В рассматриваемое время активизируются связи НО ИРМО с западноевропейскими музыкантами. Нижний Новгород посещают Ян Кубелик, Пабло Сарасате, Ванда Ландовска, Брюссельский квартет Шерга, Пражский квартет Гарольда, трио Берлинской филармонии, музыканты Парижского общества игры на старинных инструментах, Венский квартет Фицнера и другие. Источники, касающиеся истории многих других провинциальных отделений ИРМО, не дают информации о такой насыщенности и разнообразии культурных связей. Видимо, Нижний Новгород был притягательным культурным центром для многих музыкантов по нескольким причинам, главными из них были следующие: удобное местоположение города (близость к Москве), наличие железнодорожного и водного путей, высокий уровень культурной подготовленности общества, талант В. Ю. Виллуана как художественного организатора и его личные дружеские связи со многими музыкантами.

В результате насыщенной концертной жизни рубежа XIX – XX вв., ориентированности ее на общедоступность широкие слои нижегородцев приобщались к достижениям музыкальной классики XVIII – XX вв.

Таким образом, Нижний Новгород развивался как крупный музыкальный центр, выполняя роль «одновременно культурного притяжения» лучших отечественных и европейских музыкальных сил и «лучиспускания», которое охватывало не только русскую провинцию и столичные центры России, но и достигло Европы, особенно с началом деятельности учеников В. Ю. Виллуана: С. М. Ляпунова, В. И. Скрябиной-Исакович, М. Миротворцевой-Конюс, И. Добровейна, Д. Крейна и др.

Анализ источников, касающихся деятельности НО ИРМО на рубеже XIX – XX вв., показывает, насколько серьезны были взаимоотношения общества и музыкального искусства, отличительная особенность которых – активная целенаправленная просветительская работа с самым широким социальным спектром нижегородцев. В этом проявилась и одна из главных тенденций времени – стремление преобразить жизнь посредством искусства. Благодаря интенсивной динамике развития в музыкальной жизни города начинают формироваться те учреждения, которые стали жизнеспособными, существуют и развиваются по сей день, а именно: музыкальное училище, консерватория, филармония. Музыканты, учившиеся у учеников В. Ю. Виллуана, продолжают свою творческую деятельность и сегодня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казак, С. В. От всей души благодарю Вас: Почта В. Ю. Виллуана. 1898–1922 гг. / С. В. Казак // Исторический архив. – 2001. – № 2. – С. 153–167.
2. ГМГ (Государственный музей А. М. Горького). КП. 15124/53. Л. 4
3. ГМГ (Государственный музей А. М. Горького). КП. 15142. Л. 2.
4. ГМГ (Государственный музей А. М. Горького). КП. 15124/146 аб/59.
5. Нижегородский листок. – 1898. – № 313. – С. 3.
6. Полуэктова, Н. Н. Основоположник музыкального образования в Н. Новгороде – В. Ю. Виллуан / Н. Н. Полуэктова. – Горький : ГОБ им. Ленина, 1944., С. 98, 100.



7. ГМГ (Государственный музей А. М. Горького). КП. 15116/770.
8. Отчет Нижегородского отделения Императорского русского музыкального общества за 1873–1874 гг. – Н. Новгород : Тип. П. Ройского и Д. Душина, 1874. – 28 с.
9. Отчет Нижегородского отделения Императорского русского музыкального общества за 1874–1875 гг. – Н. Новгород : Тип. П. Ройского и Д. Душина, 1874. – 34 с.
10. Отчет Нижегородского отделения Императорского русского музыкального общества за 1875–1876 гг. – Н. Новгород : Тип. П. Ройского и Д. Душина, 1874. – 25 с.
11. Отчет Нижегородского отделения Императорского русского музыкального общества за 1899–1900 гг. – Н. Новгород : Тип. губ. правления, 1900. – 36 с.
12. Отчет Нижегородского отделения Императорского русского музыкального общества за 1912–13 гг. – Н. Новгород : [б. и.], 1913.
13. Нижегородский листок. – 1898. – № 314. – С. 2.
14. Полуэктова, Н. Н. Основоположник музыкального образования в Н. Новгороде – В. Ю. Виллуан / Н. Н. Полуэктова. – Горький : ГОБ им. Ленина, 1944., С. 67.
15. ГМГ (Государственный музей А. М. Горького). КП. 17264/136.
16. Нижегородский листок. – 1898. – № 315. – С. 3.
17. Нижегородский листок. – 1901. – № 72. – С. 3

© Н. В. Рязанова, 2013

Получено: 21.06.2013 г.



УДК 130.2:291.93+882 (09)

В. Т. ЗАХАРОВА, д-р филол. наук, проф., зав. кафедрой русской литературы

**ПОСТИЖЕНИЕ РУССКОЙ СВЯТОСТИ
В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ РЕЛИГИОЗНО-ФИЛОСОФСКОЙ МЫСЛИ
И ЛИТЕРАТУРЕ ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 1

Тел.: (831) 436-39-87; эл. почта: victoriatz@rambler.ru

Ключевые слова: русская святость, духовность, православная традиция, религиозная философия, национальное самосознание.

Key words: Russian sacredness, spirituality, orthodox tradition, religious philosophy, national consciousness.

В статье рассматривается проблема постижения русской святости в первой половине XX столетия отечественными православными философами и писателями. Труды о. Павла Флоренского, о. Сергия Булгакова, Е. Н. Трубецкого, Г. П. Федотова, произведения православных писателей И. С. Шмелева и Б. К. Зайцева привлечены для осмысления воздействия на духовное сознание соотечественников образов великих русских святых: преп. Сергия Радонежского, преп. Серафима Саровского, а также св. Николая Мирликийского Чудотворца, – внимание к которым актуализировалось в революционную и последующие эпохи.

The article considers the problem of studying in the first half of the 20-th century the Russian sacredness by the Russian Orthodox Church philosophers and writers. The works by fathers Pavel Florensky, Sergij Bulgakov, N. Trubetskoy, G. Phedotov and writers I. Shmelev and B. Zajtsev are studied to understand the influence of the great Russian saints such as: the Rev. Sergij Radonezky, of the Rev. Seraphim Sarovsky, St. Nikolaj and Mirlikisky on the spiritual consciousness of their contemporaries.

Религиозно-философская мысль России начала XX века обогатила отечественное духовное сознание многими открытиями, постановкой таких онтологически значимых проблем, которые волновали и последующие поколения исследователей этого богатейшего наследия, и получили развитие у современных религиозно-философских мыслителей. По многим параметрам философские идеи первых десятилетий XX века перекликались с мыслями русских писателей. Позднее этот процесс получит свое развитие в философии и литературе русской эмиграции. Обнаруживаются типологические сходжения и в таком важном вопросе, как постижение *русской святости*. Полагаем, внимание к этой проблеме обусловлено стремлением в кризисную эпоху, в преддверии и во время мировых катаклизмов, обратиться к идеальным началам национальной духовной жизни, к глубинным истокам русской религиозной ментальности. В целом ряде философских трудов и художественных произведений эпохи Серебряного века и первой волны русской эмиграции заметно желание осмыслить ее персонифицировано – через обращение к образам великих православных святых. Особенно часто обращение к образу преп. Сергия Радонежского, а также к любимым в народе образам св. Николая Чудотворца, преп. Серафима Саровского.

Приоритетность внимания к Сергию Радонежскому имеет свое объяснение. Несомненно, в эпоху трагического крушения русской государственности именно образ Игумена земли Русской символизировал идею воссоединения России. О. Павел Флоренский в работе «Троице-Сергиева Лавра и Россия» (1919) дал

глубокую характеристику «Дома Пресвятой Троицы»: «Здесь ощутительнее, чем где-либо, бьется пульс русской истории, здесь Россия ощущается как целое» [1]. Для о. Павла Флоренского св. Сергей видится именно в ореоле его великой государственной миссии, он видит в святом – «Основоположника, Строителя и Ангела России» [1, с. 230]. В те же годы империалистической войны и революции о русской святости, в том числе о Сергии Радонежском и Серафиме Саровском размышлял о. Сергей Булгаков. В своем труде «Свет невечерний: Созерцания и умозрения» (1917) мыслитель включил эти имена в контекст рассуждений об искусстве и теургии. Для философа характерно оригинальное представление о том, что «в духовном лике преп. Сергия или преп. Серафима и других святых» нельзя не ощутить «веяния разлитой около них высочайшей и чистейшей поэзии» [2]. Именно с позиции духовной значимости церковного искусства о Сергии Радонежском и многих русских святых писал Е. Н. Трубецкой. Работу «Россия в ее иконе» (1916) философ начинает с проникновенного описания покрова на раку преподобного Сергия, подаренного Лавре великим князем Василием, сыном Дмитрия Донского примерно в 1423–1424 гг. Этот шитый шелками образ преп. Сергия, по мысли Е.Н. Трубецкого, более других икон так ясно обнаруживает ту *духовную силу*, которая создала русскую иконопись. Мощный молитвенный подъем великого народа, воплотившийся в ней, дал толчок дальнейшему развитию национального подъема, который, уже в ситуации великой победы приобрел бесценное самоощущение *национальной силы* [3].

Г. П. Федотов в своем знаменательном труде «Святые в Древней Руси» (1931) близок к оценке преп. Сергия, укоренившейся легендарно: «В сознании московских людей XVI века он занял место рядом с Борисом и Глебом, *национальными заступниками Руси*» [4, с. 177] (курсив мой. – В.З.).

Русская литература начала XX века до революции, а затем в эмиграции проявила тот же глубокий интерес к образам великих святых разных эпох, что отразилось в целом ряде произведений, особенно в творчестве Б. К. Зайцева и И. С. Шмелева, ставших замечательными православными писателями.

Б. К. Зайцев в повести «Преподобный Сергий Радонежский» (1925) размышляет: «Как святой, Сергий одинаково велик для всякого. Подвиг его всечеловечен. Но для русского в нем есть как раз нас волнующее; глубокое созвучие народу, *великая типичность – сочетание в одном рассеянных черт русских*» [5, с. 355] (курсив мой. – В.З.). Для Зайцева важно было опоэтизировать в преп. Сергии лучшие национальные черты: «В народе, якобы лишь призванном к «ниспровержениям» и разинской разнузданности, <...> Сергий как раз пример – любимейший самим народом – ясности, света прозрачного и ровного <...> Через пятьсот лет, всматриваясь в его образ, чувствуешь: да, велика Россия. Да, святая сила ей дана. Да, рядом с силой, истиной мы можем жить» [5, с. 404].

И. С. Шмелев образ преп. Сергия Радонежского несколькими годами позднее тоже художественно осмыслил очень талантливо и своеобразно: через любимую в русском народе идею «хождения» к святыням. Этим известна автобиографическая повесть И. С. Шмелева «Богомолье» (1931–1933). Шмелеву-художнику удалось приобщиться к постижению одной из коренных интуиций русской духовности, о которой проникновенно писал о. П. Флоренский: «Не в сравнительных с другими святыми размерах исторического величия тут дело, а в особой творческой связанности преподобного Сергия с душой русского народа» [1, с. 211]. Писателю принадлежит еще одно выдающееся произведение, к сожалению, еще не ставшее настолько известным, как другие произведения «великого православ-



ного художника». (Так обозначил место И. С. Шмелева в русской литературе патриарх Алексей II) [6]. Речь идет о рассказе «Куликово Поле» (1947): здесь писателю удалось глубоко и проникновенно отразить сложный процесс обретения веры неверующим героем из интеллигенции начала XX века [7]. Художническая интуиция И. С. Шмелева привела его к изображению такого пути Богопознания, который был родственен представлениям Е. Н. Трубецкого, придававшего особое значение религиозной интуиции и религиозной совести, полагая, что есть «...необходимый способ – *строгое логическое мышление о вере* – сопоставление всякой интуиции и всякого религиозного утверждения с абсолютно достоверной для нас истиной Богочеловечества Христа... О каком бы предмете опыта мы ни судили, цель и задача суждения всегда одна и та же: *Найти в наших субъективных переживаниях объективное содержание истины, отыскать в нашем психологическом восприятии сверхлогический смысл*» [8] (курсив автора. – В. 3.). Полагаем, И. С. Шмелев был редчайшего типа художником, способным тонко запечатлеть динамику подобного искания объективного смысла религиозной Истины в субъективных переживаниях личности.

Образ преп. Серафима Саровского тоже глубоко самобытно был осмыслен в творчестве И. С. Шмелева и Б. К. Зайцева, – уже в их эмигрантском творчестве. И. С. Шмелеву принадлежит документальный рассказ «Милость преп. Серафима» (1934) о его чудодейственном спасении от болезни по молитвам преп. Серафима.

В публицистических произведениях Б. Зайцева, в которых осмыслиется русская святость, выделяется очерк «Около св. Серафима. (К столетию его кончины)» (1933). Писатель стремится выделить в нем те национальные черты, которые определили его великое значение для России. «Слово «Серафим», – поясняет он, – значит «пламенеющий», «сжигающий». Святой, носивший имя это в Сарове, был глубоко русский, корневой человек из купеческой семьи <...> Оболочка несла в себе духовное существо – раскаленный, белый свет Любви. Им-то вот он и сжигал! <...> Этот дар – дар Духа Святого, стяжание которого почитал Преподобный целью христианской жизни» [9].

Такое восприятие преп. Серафима писателем соотносимо с представлением Г. Федотова о святом: «Преподобный Серафим соединяет в себе черты глубокой традиционности со смелым пророческим обетованием нового <...> он белой одеждой своей пасхальным приветом и призывом к радости, уже явленной во плоти светлой тайной Преображения, свидетельствует о духовных переменах» [4, с. 299]. Г. Федотов имеет в виду «небывалое цветение святости» в грядущем России: «Святость мучеников, исповедников, духовных подвижников в миру» [4, с. 299].

Во многих своих произведениях, в основном уже эмигрантского периода, Б. К. Зайцев был верен своему неизменному стремлению писать о многообразных проявлениях русской святости как о бесспорном идеальном воплощении души родины. Образ Николая Чудотворца всегда был для него особенно любимым, чтимым по семейным преданиям, когда преданием становилась современность. Образ св. Николая является концептуально-значимым в автобиографической тетралогии «Путешествие Глеба». Есть у писателя и произведение, можно сказать, посвященное Николаю Чудотворцу: рассказ «Улица св. Николая» (1921). Так называет Б. К. Зайцев свой родной Арбат. Охватывая события целого двадцатилетия нового века, Б. Зайцев, по сути, выстраивает здесь свою *траекторию надежды* на будущее России именно в связи с православной верой. Она *укреплена*, как прочитывается в тексте, на мощном фундаменте: три храма возносят колокольный звон

на Арбате: Никола Плотник, Никола на Песках и Николай Явленный. И, несмотря на пролетевшую страшную, карающую, как считал Зайцев, бурю, писатель призывал своих соотечественников: «Слушай звон колоколов Арбата <...>. И Никола Милостивый <...> благословит путь твой и в метель жизненную проведет» [10].

У И. С. Шмелева образ святителя Николая – важнейший для понимания концепции его произведений: известной повести «Человек из ресторана» (1911), неоконченное последнее произведение Шмелева – роман «Пути Небесные» [11, 12]. Важно подчеркнуть следующее: в произведениях и Зайцева, и Шмелева Николай Чудотворец воспринимается как *русский святой*. Известно, что такое восприятие Николая Мирликийского Чудотворца началось в глубокой древности. Русский народ принял Святого в свою душу как великого заступника во всех бедах, и даже из именования многих икон и храмов, посвященных Николаю Чудотворцу, это явствует.

Подводя итоги сказанному, заметим: тема, затронутая нами, нуждается в дальнейших исследованиях. Однако, очевидно: в начале изломанного социальными катаклизмами XX века и в последующие годы (по понятным причинам, на чужбине) в отечественной религиозно-философской мысли и в творчестве писателей актуализировалось внимание к постижению русской святости. Образы великих подвижников служили мощной духовной опорой в расколоте настоящем и надеждой на духовное возрождение России в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Флоренский, П. А. Троице-Сергиева лавра и Россия / П. А. Флоренский // О Русь, волшебница суровая / сост., вступ. статья и примеч. Л. Е. Шапошникова. – Н. Новгород, 1991. – С. 208–240.
2. Булгаков, С. Н. Свет не вечерний : созерцания и умозрения / С. Н. Булгаков. – М. : Республика, 1994. – С. 329.
3. Трубецкой, Е. Н. Россия в ее иконе / Е. Н. Трубецкой // Избранные произведения. – Ростов н/Д, 1998. – С. 407–408.
4. Федотов, Г. Святые Древней Руси / Г. Федотов. – СПб. : Сатис ; Держава, 2007. – 301 с.
5. Зайцев, Б. К. Преподобный Сергей Радонежский : рассказы, повесть / Б. К. Зайцев // Люди Божии. – М., 1991.
6. Слово Его Святейшества Святейшего Патриарха Московского и всея Руси Алексия II на церемонии перезахоронения праха И. С. Шмелева в Донском монастыре 30 мая 2000 г. // Венок Шмелеву. – М., 2001. – С. 33.
7. Захарова, В. Т. Православная истина в художественном осмыслении И. Шмелева (рассказ «Куликово Поле») / В. Т. Захарова // Художественный мир И. С. Шмелева и традиции славянских литератур : XII Крым. Междунар. науч. конф., 11–15 сент. 2003 г. – Симферополь, 2004. – С. 196–204.
8. Трубецкой, Е. Н. Смысл жизни / Е. Н. Трубецкой // Трубецкой, Е. Н. Избранные произведения. – Ростов н/Д, 1998. – С. 291. – (Серия «Выдающиеся мыслители»).
9. Зайцев, Б. К. Около св. Серафима (К столетию его кончины) / Б. К. Зайцев // Знак креста : Роман. Очерки. Публицистика. – М., 1999. – С. 384–385.
10. Зайцев, Б. К. Улица Святого Николая / Б. К. Зайцев // Улица Святого Николая : повести и рассказы / вступ. ст., сост. О. Михайлова. – М. : Худ. лит., 1989. – С. 170.
11. Любомудров, А. М. Духовный реализм в литературе русского зарубежья : Борис Зайцев, Иван Шмелев / А. М. Любомудров. – СПб. : Дмитрий Буланин, 2003. – 272 с.
12. Галанина, О. Е. Духовный реализм И. Шмелева : лейтмотив структуре романа «Пути небесные» : монография / О. Е. Галанина, В. Т. Захарова. – Н. Новгород : НГПУ, 2004. – 116 с.

© В. Т. Захарова, 2013

Получено 24.03.2012 г.



УДК 745/749:008

О. А. ПРОХОЖЕВ, ст. преп. кафедры дизайна, соискатель уч. степ. канд. наук
кафедры философии и политологии

КОММУНИКАТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ВИЗУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-46-91; эл. почта:
artpress100399@bk.ru

Ключевые слова: визуальный образ, знаковые системы, коммуникативная функция, информационные функции, творческие возможности, экспрессивная функция, мемориальные функции; отправитель – знак – получатель, информация – код – значение – код – информация.

Key words: visual image, sign systems, communicative function, information functions, creative features, expressive function, memorial functions, sender – sign – recipient, information – code – value – code – information.

В статье рассматриваются аспекты коммуникативных функций в создании визуальных образов. Предлагается типология коммуникативных функций визуальных знаков: экспрессивная, информативная, творческая, мемориальная функции. Визуальные образы как средства визуальных коммуникаций являются значимыми социальными явлениями в мировой культуре.

The article discusses aspects of communicative functions to create visual images. The paper proposes a typology of communicative functions of visual signs: an expressive, an informative, a creative, a memorial function. Visual images as means of visual communication are important social issues in the world culture.

Все виды знаков визуальной коммуникации несут образное значение в той или иной форме, необходимые прежде всего для выражения определенной информации со стороны того или иного субъекта. Эта информация как духовное содержание внутреннего мира человека, как его мысли, идеи, убеждения, интересы и т. д. может быть доступной другим людям только благодаря ее воплощению, объективации в различных материальных знаках, которые становятся носителями информации. Вот почему первой функцией всех видов знаков, в том числе и визуальных, является *экспрессивная функция* – функция выражения и изображения, функция представления презентации духовных, мыслительных, идеальных значений.

К. Маркс подчеркивал: «Язык так же древен, как и сознание; язык есть практическое, существующее и для других людей и лишь тем самым существующее также и для меня самого, действительное сознание, и, подобно сознанию, язык возникает из потребности, настоятельной необходимости общения с другими людьми» [1].

В данном случае Маркс фиксирует ряд важных моментов:

- 1) существование духовного содержания в материальной форме (язык);
- 2) необходимость выражения для целей общения;
- 3) двойная направленность языка как носителя сознания: к другим людям и к самому индивиду.

Нам важно, во-первых, подчеркнуть взаимозависимость *экспрессивной и коммуникативной* функций языка как знакового образования: выражение и общение взаимосвязаны, язык нужен и для самого человека и для других людей.

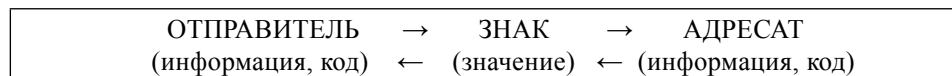
Во-вторых, язык является не единственным средством материализации, объективации духовного, сознания даже во всем богатстве его естественных (свыше 6,5 тысяч) и искусственных видов (эсперанто, азбука Морзе, язык дорожной сигнализации и т. д.).

Сознание как значение знаков может выражаться в предметной форме (гербы, знамена, вещи), процессуальной форме (обычаи, обряды, ритуальные действия, поступки), институциональной форме (организации, учреждения) и, разумеется, в языке (устном и письменном, естественном и искусственном). При этом все 4 вида объективации (предметы, процессы, институты и язык) являются одновременно *знаковыми системами*.

В частности, коммуникативно-знаковая природа продуктов дизайнерской деятельности впервые основательно исследована профессором Безмоздыным Л. Н. в монографии «В мире дизайна» (1986), что преодолевает узко утилитарное или функционально-конструктивное понимание дизайна только как технико-экономического явления. Против такого узкого понимания дизайна неоднократно выступал Т. Мальдонадо, будучи Президентом ИКСИД [2].

Коммуникативная функция визуальных знаков, особенно учитывая великую роль зрения и видеoinформации, является главной, хотя она не только базируется на *экспрессивной и информативной функциях*, но и определяет возможность существования *творческой и мемориальной функций*.

В коммуникативном функционировании связи и компоненты усложняются, что отличает коммуникативную деятельность от информационной:



Отправитель, располагая информацией, кодирует ее в знаках и транслирует адресату, который должен декодировать значение знаков и получить информацию, отправленную отправителем. При этом адресат должен понять информацию, интерпретировать ее, вступить в диалог с отправителем и убедиться в адекватности и идентичности кодов и значений, что может привести к консенсусу или конфронтации.

Все означенное выше возлагает на создателя визуальных знаков и знаковых систем любого типа и вида ответственность за точность, выразительность, мотивированность знаков, сигналов, символов. Неадекватное их формообразование может внести разлад в общество, породить конфликты и т. д. Это проявляется в вызывающей символике неонацистов в России, на Украине или в Латвии. Учитывать приходится не только формально-знаковую конструкцию, но и содержательно-значимую функцию знаковых систем, что будет специально отражено автором в одной из работ по «позитивной визуализации коммуникативной среды».

Коммуникативная функция визуальных знаков создает возможности для осуществления *творческой функции*, ибо передаваемые и получаемые знаки вместе с их значением являются тем образным языком, который является средством творчества, творческого оперирования с элементами информативно обогащенного сознания субъекта. Классические творческие операции в виде типизации, идеализации или символизации, рождающие образы–типы, образы–идеалы и образы–символы, в XX веке обогащаются такими видами деятельности человека, как геометризация, дена-



турализация, анимация, гиперболизация, вымысел, домysel, детализация и другие, представленные как доминанты в кубизме, абстракционизме, сюрреализме, дадаизме, футуризме, оп-арте, эль-арте и других художественных течениях и методах.

Визуальная коммуникация обогащается и за счет подключения к линейной, цветовой и объемной палитре художников богатых знаковых средств визуального характера в таких видах творчества, как художественная фотография, фотография, кино, мультипликация, хореография, декоративная хирургия, косметика и макияж и др. Оп-арт обогатил визуальную коммуникацию световыми эффектами, а эль-арт кинематическими. Визуальные образы перестали быть статичными, они обрели хореографическую пластику и динамику, что сегодня активно демонстрируется разными видами компьютерной графики, живописи или дизайна. Главное состоит в том, что визуальная коммуникация обогащается *творческой* креативной функцией. Показательна в этом отношении творческая деятельность СКБ «Прометей» в г. Казани, возглавляемого профессором Галеевым Б. М., создавшим новое направление в синэстезии – свето-музыкальную хореографию (единство цвета, музыки и движения в одном произведении). Мы убеждены, что эксперименты в области синтеза искусств будут продолжаться, но важно и то, что осуществляются они, прежде всего, на базе *визуальных знаков*.

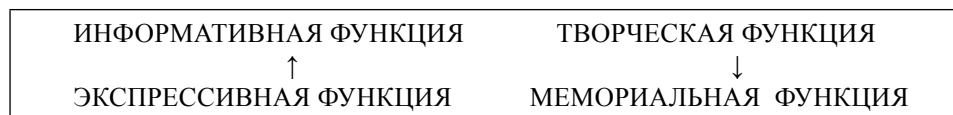
Наконец, на основе коммуникативной функции визуальных образов создается возможность формирования и стабилизации *мемориальной* функции – функции социальной памяти человечества. Благодаря мемориальной функции (хранение, консервация визуальной информации) осуществляется связь поколений в обществе, социализация новых поколений. Памятники, выставочные залы, галереи, музеи, экспозиционные центры и т. д. хранят и транслируют образную информацию, объективированную в визуальных знаках. Археологические, этнографические и исторические исследования позволяют по визуальным артефактам восстанавливать культуру народов, эпох и поколений.

Важное значение *мемориальной функции* коммуникативных средств в истории человечества определило существование нескольких тек (хранилищ) в обществе, которые специально выделяет и исследует А. Мольт в своей монографии «Социодинамика культуры» [3]: Библиотеки, фильмотеки, иконотеки, дискотеки, фонотеки – в них сосредотачиваются артефакты как искусственные носители культуры, информационных знаков культуры.

Благодаря системе артефактов, тек и культурем возможно существование и развитие герменевтики, семиотики, аксиологии, праксиологии, культурологии и других областей науки, изучающих культуру общества по визуально-знаковым носителям. Эти исследования представлены в работах многих авторов: Ю. М. Лотмана [4], Г. О. Клауса [5], А. Ф. Лосева [6], Ю. В. Ананьева [7], В. А. Болдычева [8], Л. А. Зеленова, А. С. Балакшина, А. А. Владимирова [9] и др.

Общая модель функций визуальных знаков может быть представлена в следующей схеме:

КОММУНИКАТИВНАЯ ФУНКЦИЯ



Все эти функции в единстве и взаимодействии определяют реальное функционирование культуры общества во всех ее типах и видах: художественном, ре-



лигиозном, политическом, правовом, спортивном, техническом, нравственном, медицинском, педагогическом, экономическом и т. д. Многомерность самой культуры определяет многомерность ее знаков-носителей и многофункциональность визуальных образов. Естественно, что создатели визуальных знаковых систем: художники, дизайнеры, проектировщики и т. д. должны учитывать это в своей практической деятельности.

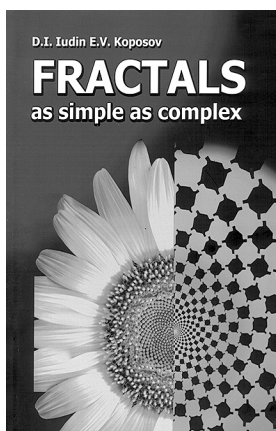
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маркс К. Сочинения : в 50 т. / К. Маркс, Ф. Энгельс. – Изд. 2-е. – М. : Политиздат, 1955. – Т. 3.
2. Проблемы дизайна. – М. : НИИ теории и истории изобраз. искусств Рос. акад. художеств, 2011.
3. Моль, А. Социодинамика культуры / А. Моль. – М. : Прогресс, 1973. – 407 с.
4. Лотман, Ю. М. Семиосфера. Культура и взрыв. Внутри мыслящих миров. Статьи. Исследования. Заметки / Ю. М. Лотман. – СПб. : Петрополис, 2001. – 704 с.
5. Клаус, Г. О. Сила слова. Гносеологический и прагматический анализ языка / Г. О. Клаус. – М. : Прогресс, 1967. – 215 с.
6. Лосев, А. Ф. Проблема символа и реалистическое искусство / А. Ф. Лосев. – М. : Искусство, 1976.
7. Ананьев, Ю. В. Культура как интегратор социума : монография / Ю. В. Ананьев ; Нижегород. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского. – Н. Новгород : ННГУ, 1996. – 174 с. : ил.
8. Болдычева, В. А. Культура как социальная память человечества : монография / В. А. Болдычева. – Н. Новгород : Изд. Гладкова О. В., 2009. – 140 с.
9. Зеленов, Л. А. Философия культуры / Л. А. Зеленов, А. С. Балакшин, А. А. Владимиров. – Н. Новгород : ВГАВТ, 2012. – 484 с.

© О. А. Прохожев, 2013

Получено: 30.03.2013 г.

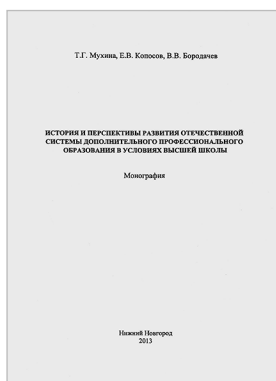
НОВЫЕ ИЗДАНИЯ



Iudin, D. I. Fractals: as simple as complex / D. I. Iudin, E. V. Koposov – N. Novgorod : NiSOC, 2013. – 183 p.
ISBN 978-5-93116-158-7

This book is an introduction to the world of scaling. Following the principle «from simple to complex» the authors start with the fundamentals of the fractal geometry. In Chapter 1 definitions of basic concepts and simple examples of regular as well as stochastic fractals are given. Then in Chapter 2 the reader gets acquainted with fractal structures occurring at geometric phase transitions. Application of the fractal geometry and percolation theory in the description of complex systems forms the content of Chapter 3. In addition, the interested reader may find examples of programme codes of fractal and percolation models realized in the MATLAB system on the cellular automation networks.

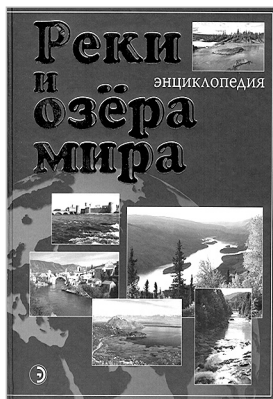
The book is addressed to a wide range of scientists, postgraduates and students who want to learn about the fundamentals of the fractal geometry, percolation theory and methods of their application to describe various phenomena of the world around us.



Мухина, Т. Г. История и перспективы развития отечественной системы дополнительного профессионального образования в условиях высшей школы : монография / Т. Г. Мухина, Е. В. Копосов, В. В. Бородачев. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2013. – 289 с.
ISBN 978-5-87941-913-9

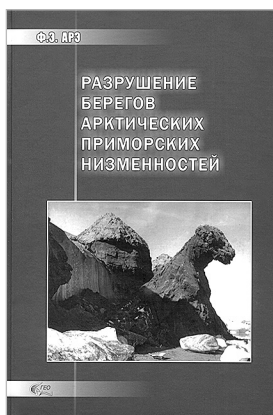
В монографии обобщаются многолетние исследования по проблемам становления и развития отечественной системы дополнительного профессионального образования в высшей школе. На основе историко-ретроспективного анализа и регионального подхода рассмотрены периоды развития дополнительного профессионального образования в условиях высшей школы. Представлены результаты анализа исследований ученых: экономистов, социологов и педагогов по проблеме интеграции современного дополнительного профессионального образования в единое образовательное пространство. Изложен анализ опыта работы в области международного сотрудничества ведущих вузов России. В соответствии с результатами проведенного историко-ретроспективного анализа описаны концептуальные подходы к развитию региональной системы дополнительного профессионального образования на примере строительного комплекса.

Книга адресована широкому кругу научных работников, руководителей подразделений вузов, аспирантов и студентов, желающих ознакомиться с историей и перспективами развития системы дополнительного профессионального образования в России.



Реки и озера мира : энциклопедия. – М. : Энциклопедия, 2012. – 928 с. : ил.
ISBN 978-5-94802-049-5

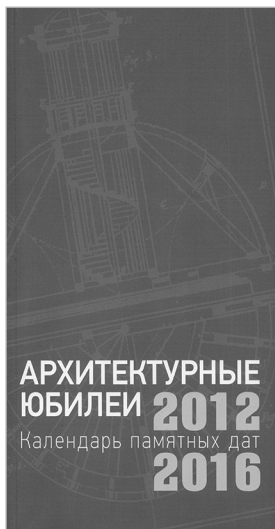
Энциклопедия «Реки и озера мира» посвящена важнейшим природным объектам, а также их природно-антропогенным аналогам – водохранилищам, каналам. Статьи содержат основные географические сведения о каждом объекте. Подробные картосхемы наиболее крупных и важных рек и озер, а также иллюстрации хорошо дополняют информацию, приводимую в статьях. Рассчитана как на специалистов, так и на широкий круг читателей.



Арз, Ф. Э. Разрушение берегов арктических приморских низменностей / Ф. Э. Арз ; отв. ред. В. П. Мельников ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние. Ин-т криосферы Земли. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2012. – 291 с. (в пер.).
ISBN 978-5-904682-70-5

В монографии впервые обобщены результаты объединенных международных исследований разрушения арктических берегов, сложенных многолетнемерзлыми рыхлыми породами, за последние десятилетия. Наибольшее внимание уделено физической сущности процессов разрушения и динамике подводного берегового склона. Рассмотрены новые данные о воздействии морского льда на береговую зону, о роли алевроита в формировании берегов, о динамике наносов, поступающих с берегов на шельф. Впервые приведен сравнительный анализ формы профиля подводного берегового склона у берегов различного геологического строения в Арктике и за ее пределами. Проанализированы современные методы измерения скорости разрушения берегов и причины аномально высоких скоростей отступления берегов, сложенных ледовым комплексом. Рассмотрены новые данные о процессах трансформации мерзлых толщ в береговой зоне отступающих берегов, методы их изучения и моделирования. Дан критический анализ прогнозным оценкам разрушения берегов, сложенных многолетнемерзлыми рыхлыми породами, и перспективам их развития.

Монография рассчитана на специалистов в области изучения и освоения природных ресурсов побережья и шельфа арктических морей, может быть использована в качестве учебного пособия для студентов соответствующих специальностей.



Архитектурные юбилеи : календарь памятных дат 2012–2016 / Моск. архитектур. ин-т (гос. акад.) ; гл. ред. Е. В. Есаулов. – М. : Издат. дом Руденцовых, 2012. – 219 с. : 6 ил.

ISBN:978-5-902887-16-4

Книга создана коллективом авторов и посвящена самым значимым персонажам, постройкам и событиям в истории архитектуры России и мира. Впервые в рамках одной книги удалось собрать и скомпоновать информацию о выдающихся зодчих XVII–XX веков (юбилеи которых мы будем отмечать в 2012–2016 годах), архитектурных шедеврах и событиях, сыгравших важную роль в становлении и развитии архитектуры в целом и градостроительства в частности. Книга будет полезна архитекторам и историкам, культурологам и московедам, археологам, работникам сферы защиты исторического и культурного наследия, сотрудникам музеев, студентам профильных и исторических вузов, а также всем, кто интересуется историей мировой архитектуры.

ОТЗЫВ

на книгу «Архитектурные юбилеи. Календарь памятных дат 2012–2016»

Автор концепции и гл. редактор Е. В. Есаулов

Книга посвящена архитектурным юбилеям – памятным датам в истории архитектуры. В ней отмечены юбилеи выдающихся архитекторов, построек, а также событий, связанных с вехами в истории архитектуры. Таким образом, создается общая картина эпохи: автор, его произведение и культурная среда определенного времени. Книга обладает логически выстроенной последовательностью изложения материала. Тексты по каждому из пяти представленных лет (2012–2016) имеют трехчастную структуру: архитектор, объект, событие. В рамках каждой части памятные даты выстроены от самой большой до самой малой. В статьях об архитекторах прослежен творческий путь каждого Мастера на фоне жизни поколения. Книга написана коллективом авторов – ученых МАРХИ – с привлечением большого количества библиографических источников, содержащих целый ряд новых сведений по истории и теории архитектуры конкретных исторических периодов. Издание богато иллюстрировано: в нем использованы архивные чертежи, графические материалы, исторические и современные фотографии; снабжено необходимым научным инструментарием. Статьи носят научный, аналитический характер, но в то же время и широкий познавательный характер. Необходимо отметить также выразительный дизайн и красивый макет книги.

Книга предназначена для историков и теоретиков архитектуры, архитекторов, искусствоведов, студентов направления и специальности Архитектура и будет способствовать углублению профессиональных знаний.

Заведующая кафедрой
архитектурного проектирования ННГАСУ,
доктор архитектуры, профессор,
чл.-кор. РААСН

А. Л. Гельфонд

**НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ
ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РААСН,
ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОРА
Е. В. КОПОСОВА**



1952 – 2013

В списке трудов приведены наиболее значимые научные и научно-методические работы проф. Е. В. Копосова.

Научные статьи, тезисы докладов:

1. Копосов, Е. В. Карстовые озера Окско-Волжского Полесья / Е. В. Копосов // Карст Нечерноземья : тез. докл. Всесоюз. совещ. – Пермь, 1980. – С. 65–66.
2. Копосов, Е. В. Предварительное районирование закарстованных территорий как основа для целенаправленных полевых исследований / Е. В. Копосов, О. В. Тычина // Инженерная геология Западного Урала : тез. докл. Всесоюз. совещ. / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 1980. – С. 30–32.
3. Копосов, Е. В. Принципы районирования закарстованных территорий городов / Е. В. Копосов [и др.] // Методы типизации и картирования геологической среды городских агломераций для решения задач планирования инженерно-хозяйственной деятельности : тез. докл. Всесоюз. совещ. – М., 1981. – С. 52–53.
4. Копосов, Е. В. Палеореконструкция поверхностного проявления карста для целей микрорайонирования / Е. В. Копосов // Инженерная геология Западного Урала : тез. докл. межведомств. регион. совещ. – Пермь, 1982. – С. 30–31.
5. Копосов, Е. В. Изучение фаз развития и учет возраста провальных воронок при инженерно-геологическом районировании закарстованных территорий / Е. В. Копосов, О. В. Тычина // Инженерная геология. – 1983. – № 5. – С. 67–74.
6. Копосов, Е. В. Опыт изучения четвертичной истории развития провального карстового процесса на примере бассейна нижней Оки / Е. В. Копосов, О. В. Тычина // Комплексные инженерно-геологические исследования для промышленного и гражданского строительства : труды / Произв. науч.-исслед. ин-т по инж. изысканиям в стр.-ве. – М., 1984. – С. 101–109.
7. Копосов, Е. В. Влияние палеогеографических условий голоцена на эволюцию карста в бассейне нижней Оки / Е. В. Копосов // Геоморфология. – 1986. – № 2. – С. 59–64.



8. Копосов, Е. В. История развития карста в низовьях Оки в палеозойско-кайнозойское время / Е. В. Копосов // Изучение свойств массивов пород и геологических процессов : труды / Проект. и науч.-исслед. ин-т инж. изысканий в стр.-ве. – М., 1986. – С. 94–96.

9. Копосов, Е. В. Районированность территории г. Горького по условиям развития карста / Е. В. Копосов // Тезисы докладов Всесоюзного совещания по техногенному карсту / Дальневосточ. науч. центр акад. наук СССР. – Владивосток, 1987. – С. 122–123.

10. Копосов, Е. В. Типизация техногенного воздействия на грунты и опыт применения статического зондирования на закарстованной территории Горьковской агломерации / Е. В. Копосов // Эффективные методы устройства оснований зданий в сложных инженерно-геологических условиях Горьковского Поволжья : тез. докл. конф. / Горьк. инж.-строит. ин-т. – Горький, 1990. – С. 26–27.

11. Копосов, Е. В. Геоэкологическое районирование территории с целью выбора и размещения площадок по обезвреживанию токсичных промстоков (на примере Нижегородской области) / Е. В. Копосов, С. Д. Казнов // Изв. жилищ.-комму. акад. Сер. «Городское хозяйство и экология». – 1995. – № 2. – С. 42–46.

12. Копосов, Е. В. Геоэкологическая оценка состояния подземных вод Нижегородской области с учетом техногенной нагрузки и анализ использования их в качестве централизованных источников питьевого водоснабжения / Е. В. Копосов, С. Д. Казнов // Известия жилищно-коммунальной академии. Сер. «Городское хозяйство и экология». – 1996. – № 4. – С. 37–42.

13. Копосов, Е. В. Типизация опасных инженерно-геологических процессов на территории Нижегородской области и основные защитные мероприятия / Е. В. Копосов, С. Д. Казнов // Известия вузов. Сер. «Строительство». – Новосибирск, 1997. – № 8. – С. 102–107.

14. Копосов, Е. В. Организация карстологического мониторинга на муниципальном и объектном уровнях. Стадии, виды, содержание и конечные результаты работы / Е. В. Копосов, С. Е. Копосов, О. В. Тычина // Известия жилищно-коммунальной академии. Сер. «Городское хозяйство и экология». – 1998. – № 2. – С. 60–73.

15. Копосов, Е. В. Понятия, задачи и принципы технологии освоения городских территорий со сложными инженерно-геологическими условиями / Е. В. Копосов, С. Д. Казнов // Известия жилищно-коммунальной академии. Сер. «Городское хозяйство и экология». – 1998. – № 2. – С. 51–54.

16. Копосов, Е. В. Историко-методологические аспекты «эволюции» геологической среды городов Волжского бассейна / Е. В. Копосов, С. Д. Казнов // Великие реки-99 : сб. докл. междунар. науч.-пром. форума : генер. докл. по проблемам экол. оздоровления великих рек мира, 25–28 мая 1999 г. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 1999. – С. 203–204.

17. Копосов, Е. В. О совершенствовании системы безопасности объектов жизнеобеспечения городов, расположенных в зонах развития карста и оползней / Е. В. Копосов, С. Д. Казнов // Известия вузов. Сер. «Строительство». – Новосибирск, 1999. – № 6. – С. 121–126.

18. Копосов, Е. В. Состояние окружающей среды и стратегия экологически безопасного развития г. Н. Новгорода / Е. В. Копосов, В. В. Найденко, А. М. Крикунов и др. // Известия жилищно-коммунальной академии. Сер. «Городское хозяйство и экология». – 1999. – № 4. – С. 6–24.



19. Копосов, Е. В. Техногенный этап истории Земли / Е. В. Копосов, Н. И. Кригер, А. Д. Кожевников // Великие реки-99 : сб. докл. междунар. науч.-пром. форума. – Н. Новгород, 1999. – С. 129–130.
20. Копосов, Е. В. Информационное обеспечение карстолого-экологического районирования территорий городов / Е. В. Копосов // Великие реки-2000 : тез. докл. междунар. конгр. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2000. – С. 205–206.
21. Копосов, Е. В. Моделирование влияния техногенных нагрузок на активизацию опасных геозкологических процессов / Е. В. Копосов, С. Е. Копосов // Известия жилищно-коммунальной академии. Сер. «Городское хозяйство и экология». – 2000. – № 2. – С. 75–81.
22. Копосов, Е. В. Проблемы размещения и безопасного развития российских городов / Е. В. Копосов, С. Д. Казнов, С. С. Казнов // Великие реки-2000 : тез. докл. междунар. конгр. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2000. – С. 206–207.
23. Копосов, Е. В. Методология информационного обеспечения безопасной эксплуатации метрополитенов на закарстованных территориях / Е. В. Копосов, С. Д. Казнов, С. Е. Копосов // Известия вузов. Сер. «Строительство». – Новосибирск, 2002. – № 8. – С. 119–123.
24. Копосов, Е. В. Пути рационального и экологически сбалансированного использования подземных вод на закарстованных территориях / Е. В. Копосов, С. Е. Копосов // Известия жилищно-коммунальной академии. Сер. «Городское хозяйство и экология». – 2002. – № 1. – С. 26–31.
25. Копосов, Е. В. Разработка и совершенствование системы противокарстовой защиты инженерных сооружений с использованием новейших методов и технических средств диагностики строительных конструкций / Е. В. Копосов, С. Д. Казнов, С. С. Казнов, С. Е. Копосов ; Моск. гос. строит. ун-т // Межотраслевая программа сотрудничества Минобороны Российской Федерации и Спецстроя Российской Федерации : сб. докл. науч.-практ. конф. – М., 2003. – С. 57–60.
26. Копосов, Е. В. Проблемы строительного освоения территорий и безопасной эксплуатации зданий и сооружений в карстовых районах / Е. В. Копосов, С. Е. Копосов // Сборник докладов XIII словацко-польско-российского семинара / Моск. гос. строит. ун-т. – М., 2004. – С. 227–230.
27. Копосов, Е. В. Техногенные изменения качества подземных вод в карстовых районах бассейна Волги / Е. В. Копосов, В. В. Найденко, С. Е. Копосов // Великие реки-2004 : тез. докл. междунар. конгр. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2004. – С. 162–163.
28. Копосов, Е. В. Взаимосвязь грунтовых и трещинно-карстовых подземных вод в условиях техногенного воздействия (на примере заречной части Н. Новгорода) / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина, С. Е. Копосов // Известия вузов. Сер. «Строительство». – 2005. – № 9. – С. 117–122.
29. Копосов, Е. В. Концепция восстановления исторических сооружений (на примере монастырей Нижегородской епархии) / Е. В. Копосов, В. В. Дмитриев, архиеп. Георгий // Великие реки–2006 : генер. докл., тез. докл. междунар. конгр. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2006. – С. 452–454.
30. Копосов, Е. В. Обеспечение геозкологической безопасности при реконструкции объектов культурного наследия (на примере храма Рождества Иоанна Предтечи) / Е. В. Копосов, Т. В. Кшуманева // Экология урбанизированных территорий. – 2007. – С. 45–47.



31. Копосов, Е. В. Основные геологические факторы и условия, осложняющие безопасное развитие городских агломераций на территории Нижегородской области / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина, С. Е. Копосов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2007. – № 2. – С. 99–107.

32. Копосов, Е. В. Универсальная форма нелинейного закона фильтрации в дисперсных грунтах / Е. В. Копосов [и др.] // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2007. – № 4. – С. 108–114.

33. Копосов, Е. В. Обеспечение качественного питьевого водоснабжения населения и спецподразделений в условиях чрезвычайных ситуаций / Е. В. Копосов, А. Л. Васильев, Л. А. Васильев // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2008. – № 2. – С. 13–24.

34. Копосов, Е. В. Перколяционный механизм гравитационной неустойчивости дисперсных систем / Е. В. Копосов, Д. И. Иудин // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2008. – № 1. – С. 102–110.

35. Копосов, Е. В. Природные условия строительства и сохранения храмов Православной Руси / Е. В. Копосов, В. В. Дмитриев, Архиепископ Георгий (Данилов) // Природные условия строительства и сохранения исторических зданий и сооружений (на примере Нижегородской Епархии). – Сергиев Посад, 2008. – С. 25–29.

36. Копосов, Е. В. Формирование эксплуатационных ресурсов подземных вод в зоне влияния Горьковского водохранилища / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина // Великие реки-2008 : тез. докл. междунар. науч.-пром. форума / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2008.

37. Копосов, Е. В. Блочно-модульные установки подготовки питьевой воды, применяемые в чрезвычайных ситуациях / Е. В. Копосов, Л. А. Васильев, А. Л. Васильев // Инновации. – 2009. – № 3. – С. 45–46.

38. Копосов, Е. В. Геоэкологические исследования процессов подтопления на территориях крупных промышленных центров / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина // Инновации. – 2009. – №3. – С. 39–40.

39. Копосов, Е. В. Международное и межрегиональное партнерство в области экологически безопасного развития крупных регионов в условиях глобальных изменений / Е. В. Копосов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – № 2. – С. 239–242.

40. Копосов, Е. В. Методы определения фильтрационных свойств слабопроницаемых отложений / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина, Ю. В. Ронжина // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – № 2. – С. 92–99.

41. Копосов, Е. В. Мультифрактальный анализ пространственного распределения карстовых явлений / Е. В. Копосов, Д. И. Иудин // Приволжский научный журнал. – 2009. – № 1. – С. 140–148.

42. Копосов, Е. В. Разработка экологически безопасных технологий подготовки питьевой воды с использованием естественных биоценозов / Е. В. Копосов, Л. А. Васильев, А. Л. Васильев, И. В. Бокова, О. А. Шарова // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – № 4. – С. 149–154.

43. Копосов, Е. В. Региональные закономерности распределения фильтрационных свойств слабопроницаемых отложений Нижегородского Поволжья / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина, Ю. В. Ронжина // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – № 3. – С. 109–115.

44. Копосов, Е. В. Формирование эксплуатационных ресурсов подземных вод в зоне влияния Горьковского водохранилища / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина // Великие реки-2009 : тез. докл. Междунар. науч.-пром. форума / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – С. 103–105.

45. Копосов, Е. В. Фрактальные методы оценки устойчивости развития территорий, подверженных воздействию экзогенных процессов / Е. В. Копосов, Д. И. Иудин, О. В. Кашенко, Н. А. Каплунов, А. А. Панютин // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – № 4. – С. 141–148.

46. Копосов, Е. В. Влияние Горьковского и Чебоксарского водохранилищ на подземный сток / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина // Великие реки-2010 : тез. докл. междунар. науч.-пром. форума / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – С. 297.

47. Копосов, Е. В. Динамический скейлинг самоорганизующихся дренажных сетей в потенциальных полях / Е. В. Копосов, Д. И. Иудин, Р. М. Дмитриенко, В. Ю. Климашов, С. А. Савихин, А. Б. Терентьев // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – № 4. – С. 134–141.

48. Копосов, Е. В. Методологические основы оценки формирования подземного стока в зоне влияния крупных равнинных водохранилищ / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина, Ю. В. Ронжина // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – № 1. – С. 157–163.

49. Копосов, Е. В. Научные основы оценки изменений геологической среды урбанизированных территорий / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина, Ю. В. Ронжина // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – № 4. – С. 142–148.

50. Копосов, Е. В. Основные факторы, определяющие фильтрационные свойства горных пород / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина, Ю. В. Ронжина // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – № 1. – С. 164–170.

51. Копосов, Е. В. Проблемы геоэкологической безопасности крупных городов в бассейне Волги / Е. В. Копосов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – № 2. – С. 122–129.

52. Копосов, Е. В. Разработка групповых переносных установок для получения питьевой воды / Е. В. Копосов, А. Л. Васильев, Л. А. Васильев // Великие реки-2010 : тез. докл. междунар. науч.-пром. форума / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – С. 86–89.

53. Копосов, Е. В. Конструктивное решение переносной установки для получения питьевой воды в условиях чрезвычайных ситуаций / Е. В. Копосов, А. Л. Васильев, Л. А. Васильев, И. В. Бокова // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – № 3. – С. 46–53.

54. Копосов, Е. В. Обеспечение экологической безопасности нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» на участках, проложенных в многолетнемерзлотных грунтах / Е. В. Копосов, Е. Н. Горохов, С. В. Соболев, В. И. Ларионов, А. А. Маленов, М. А. Козлов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – № 3. – С. 158–164.

55. Копосов, Е. В. Разработка базовых аналитических модулей ГИС «Мегаполис» / Е. В. Копосов, А. В. Чечин, Е. К. Никольский // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – № 4. – С. 159–166.



56. Копосов, Е. В. Техногенные изменения подземной гидросферы в карстовых районах / Е. В. Копосов, С. Е. Копосов // Вестник Волжского регионального отделения РААСН : сб. науч. тр. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – Вып. 14. – С. 92–101.

57. Копосов, Е. В. Методологическое обеспечение экологической безопасности строительства на урбанизированных территориях, подверженных воздействию оползневых процессов / Е. В. Копосов // Вестник МГСУ. – 2012. – № 3. – С. 138–143.

58. Копосов, Е. В. Значение водохранилищ для обеспечения водными ресурсами экономики России / Е. В. Копосов, И. С. Соболев // Вестник Волжского регионального отделения РААСН : сб. науч. тр. – Н. Новгород, 2012. – Вып. 15. – С. 89–98.

59. Копосов, Е. В. Структурная эволюция морфологии городской среды в историческом аспекте на примере Нижнего Новгорода / Е. В. Копосов [и др.] // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – № 4. – С. 105–109.

60. Копосов, Е. В. Основные нерешенные проблемы проекта поднятия уровня Чебоксарского водохранилища до отметки нормального подпорного уровня 68 метров / Е. В. Копосов, С. В. Соболев, Д. В. Мониц // Проблемы Чебоксарского водохранилища / Ин-т приклад. физики РАН. – Н. Новгород, 2013. – С. 36–37.

61. Копосов, Е. В. Формирование процесса подтопления территорий в зонах влияния крупных равнинных водохранилищ / Е. В. Копосов, С. Е. Копосов, И. Н. Гришина // Вестник Волжского регионального отделения РААСН : сб. науч. тр. – Н. Новгород, 2013. – Вып. 16. – С. 136–144.

62. Копосов, Е. В. Прогнозирование абразионной и оползневой опасности побережий волжских водохранилищ / Е. В. Копосов, И. С. Соболев, А. Н. Ежков // Вестник МГСУ. – 2013. – № 6. – С. 170–176.

Диссертации:

1. Копосов, Е. В. Эволюция карстового процесса и пространственно-временные реконструкции его проявлений с целью прогноза : дис. ... канд. геол.-минерал. наук / Е. В. Копосов ; Произв. науч.-исслед. ин-т по инж. изысканиям в стр.-ве. – М., 1984. – 237 с.

2. Копосов, Е. В. Методология обеспечения экологически безопасного освоения природных ресурсов закарстованных территорий : дис. д-ра техн. наук : 11.00.11 / Е. В. Копосов ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2000. – 320 с. : ил.

Монографии, сборники научных трудов:

1. Копосов, Е. В. Вопросы энергетики природных и техногенных геологических процессов / Е. В. Копосов, Н. И. Кригер, А. Д. Кожевников. – М. : Инжеко, 1992. – 64 с.

2. Копосов, Е. В. История долин бассейна реки Оки : монография / Н. И. Кригер, Е. В. Копосов ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. акад. – Н. Новгород : НГАСА, 1996. – 340 с. : ил.

3. Копосов, Е. В. Геологическое строение и гидрогеологические условия территории г. Нижнего Новгорода / Е. В. Копосов, Т. С. Хромова, И. Н. Гришина // Экологическое состояние водных объектов Нижнего Новгорода : монография / под. ред. Д. Б. Гелашвили. – Н. Новгород, 2005. – Ч. 1. – С. 20–49.



4. Копосов, Е. В. Обезвреживание и утилизация осадков городских очистных сооружений : монография / Л. Н. Губанов, Е. В. Копосов, Д. В. Бояркин, В. И. Зверева ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2007. – 363 с.
5. Копосов, Е. В. Особенности формирования подземного стока в зоне влияния крупных равнинных водохранилищ : монография / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2007. – 288 с. : ил.
6. Копосов, Е. В. Экологически безопасное, устойчивое развитие бассейна Волги : аспекты междунар. науч. сотрудничества : монография / Е. В. Копосов [и др.] ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2008. – 178 с. : ил.
7. Копосов, Е. В. Экология Нижнего Новгорода : монография / Д. Б. Гелашвили, Е. В. Копосов, Л. А. Лаптев ; Нижегород. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского, Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т, Ком. охраны окружающей среды и природ. ресурсов г. Н. Новгорода; под общ. ред. Д. Б. Гелашвили. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2008. – 530 с. : ил.
8. Копосов, Е. В. Экологически безопасное, устойчивое развитие бассейна Волги : аспекты междунар. науч. сотрудничества : монография / Е. В. Копосов [и др.] ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2008. – 178 с. : ил. (русское издание).
9. Копосов, Е. В. Экологическая, социальная и экономическая эффективность использования водной энергии малых рек : монография / Е. В. Копосов, С. В. Соболев, А. В. Февралев ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2009. – 266 с. : ил.
10. Koposov, E. V. Ecologically safe, sustainable development of the Volga basin. Aspects of international scientific cooperation : monograph / E. V. Koposov, A. V. Paleev, S. V. Sobol, T. P. Vinogradova, O. V. Kaschenko, I. V. Katraeva, A. V. Ivanov, A. A. Panyutin, T. S. Ryzhova, M. A. Vinogradov [et al] ; Nizhegor. state. arhitekt.-building. univ. – Nizhny Novgorod : NNGASU, 2009. – 186 p.
11. Копосов, Е. В. Исследование актуальных геоэкологических проблем Приволжья / Е. В. Копосов, С. В. Соболев, И. Н. Гришина // Сборник научных трудов / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – 472 с.
12. Копосов, Е. В. Геоэкологическая оценка техногенного загрязнения подземных вод в карстовых районах : монография / Е. В. Копосов, С. В. Копосов ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2010. – 163 с.
13. Копосов, Е. В. Классификация провалов и мульды оседаний в карстоопасных районах Гессена : монография / Е. В. Копосов, Г. Адерхолд, В. В. Толмачев ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2010. – 109 с.
14. Копосов, Е. В. Объекты культурного наследия Нижегородской области: Городецкий район : монография / Е. В. Копосов, А. Л. Гельфонд, А. В. Лисицина, В. Ю. Хохлов, И. В. Петров, С. В. Зеленова. – Н. Новгород : Кварц, 2011. – 504 с.
15. Копосов, Е. В. Фракталы: от простого к сложному : монография / Е. В. Копосов, Д. И. Иудин ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2012. – 182 с.
16. Копосов, Е. В. Экология Нижнего Новгорода : монография / Е. В. Копосов, Д. Б. Гелашвили, Л. А. Лаптев ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – 2-е изд. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2012. – 524 с.



17. Kopusov, E. V. Principles and basis of efficient and ecologically balanced use of water resources in karst regions / E. V. Kopusov, S. E. Kopusov ; Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering. – 2nd ed., rev., translated from Russian. – N. Novgorod : NNGASU, 2012. – 186 p. : ill.

18. Копосов, Е. В. Методология обеспечения защиты урбанизированных территорий от природных и техногенных негативных воздействий : монография / Е. В. Копосов [и др.] ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2013. – 594 с. : ил.

19. Kopusov, E. V. Fractals as simple as complex / E. V. Kopusov, D. I. Iudin ; Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering. – N. Novgorod : NNGASU, 2013. – 182 p.

Патенты:

1. Пат. 102 612 Российская Федерация, C02F 1/78, C01B 13/11. Устройство для обработки воды / Е. В. Копосов, А. Л. Васильев, Л. А. Васильев, И. В. Бокова, О. А. Шарова. – Заявл. 21.10.09 ; опубл. 10.03.11. – Бюл. № 7.

2. Геоинформационная система «Мегаполис» / Е. В. Копосов, Е. К. Никольский, А. В. Чечин. – № 2011618455 ; заявл. 09.11.2011. – (Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 10.01.2012 № 2012610389).

Учебники, учебные пособия:

1. Инженерная геология : учеб. пособие / Е. В. Копосов, С. Е. Копосов, Э. Г. Рудченко, Г. В. Быстровзоров ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2004. – 74 с.

2. Анализ инженерно-геологических условий и оценка перспективности застройки территории, предназначенной для промышленно-гражданского строительства : учеб. пособие / Е. В. Копосов [и др.] ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2005. – 204 с. : ил.

3. Нижегородский регион: проблемы градостроительства и архитектуры, возведения и эксплуатации инженерных сетей и коммуникаций, дорожного строительства и пути их решения : учеб. пособие / В. В. Найдено [и др.] ; под общ. ред. В. В. Найдено ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2005. – 79 с. : ил.

4. Опыт разработки, внедрения и сертификации СМК Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета : метод. пособие / Е. В. Копосов, В. Н. Бобылев, Т. Н. Прахова, А. В. Янченко / Нижегород. фил. акад. стандартизации, метрологии и сертификации. – Н. Новгород, 2006. – 198 с.

5. Основы этики менеджмента для менеджера строительной организации : учеб. пособие / Е. В. Копосов, В. П. Распопов, А. А. Шевченко, Ж. А. Шевченко. – Н. Новгород: Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т, 2006. – 91 с.

6. Эколого-экономический мониторинг окружающей среды в условиях интенсивного строительного освоения территорий : учеб. пособие / Е. В. Копосов, Л. Н. Губанов ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2006. – 183 с.

7. Экология. Военная экология : учеб. для вузов Министерства обороны РФ / В. А. Антонов [и др.] ; М-во обороны РФ ; под общ. ред. В. И. Исакова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. ; Смоленск : Камертон-Маджента, 2006. – 723 с. : ил.

8. Копосов, Е. В. Мониторинг экзогенных геологических процессов при экологически безопасном строительном освоении территорий : учеб. пособие / Е. В. Копосов, Т. С. Хромова ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2009. – 188 с. : ил.

9. Оценка инженерно-геологических условий территории строительства : учеб. пособие / Е. В. Копосов [и др.] ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2009. – 191 с. : ил.

10. Оценка формирования подземного стока в зоне влияния крупных равнинных водохранилищ : учеб. пособие / Е. В. Копосов, И. Н. Гришина, Ю. В. Ронжина ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2010. – 96 с.

11. Факторы, определяющие фильтрационные свойства горных пород : учеб. пособие / И. Н. Гришина, Е. Н. Перегуда ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2010. – 75 с.

12. Методы прогнозирования природных и антропогенных катастроф и негативных воздействий на урбанизированных территориях Волжского бассейна : учеб. пособие / Е. В. Копосов [и др.] ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2011. – 102 с. : ил.

Научно-методические статьи и тезисы докладов по вопросам развития образования:

1. Копосов, Е. В. Инновационные структуры и программы в системе дополнительного профессионального образования в университете / Е. В. Копосов, В. В. Бородачев // Интеграция методической (научно-методической) работы и системы повышения квалификации : материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. – Челябинск, 2007. – Ч. 3. – С. 191–198.

2. Копосов, Е. В. Международное сотрудничество ННГАСУ в области образования и науки / Е. В. Копосов // Совет ректоров. – 2007. – № 11. – С. 6–13.

3. Копосов, Е. В. ННГАСУ – европейское качество обучения / Е. В. Копосов // Аккредитация в образовании. – 2007. – № 16. – С. 30–31.

4. Копосов, Е. В. О проблемах развития многоуровневого и непрерывного образования / Е. В. Копосов, В. Н. Бобылев, А. Н. Анисимов // Проблемы многоуровневого образования : сб. докл. к XII междунар. науч.-практ. конф. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2007. – С. 3–12.

5. Копосов, Е. В. Проект «Мировая система православных центров Преподобного Серафима Саровского» : (памяти акад. В. В. Найденко) / Е. В. Копосов, Т. П. Виноградова, Л. Ю. Воронцов // Великие реки-2007 : тез. докл. междунар. конгр. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2007. – С. 508–515.

6. Копосов, Е. В. Пути интеграции образовательных учреждений высшего, среднего, начального и дополнительного образования в рамках федерального округа / Е. В. Копосов, В. В. Бородачев // Сб. тр. VIII Всерос. конф. по дополнительному образованию. – М., 2007. – С. 157–159.

7. Копосов, Е. В. Инновационный подход к оптимизации сети образовательных учреждений Приволжского федерального округа, готовящих специалистов для градостроительной отрасли / Е. В. Копосов, В. В. Бородачев // Развитие научного потенциала Приволжского федерального округа : опыт высших учебных заведений : сб. ст. – Н. Новгород, 2008. – Вып. 5. – С. 26–33.

8. Копосов, Е. В. Кафедра ЮНЕСКО ННГАСУ в международных проектах и программах по экологически безопасному, устойчивому развитию крупных речных бассейнов / Е. В. Копосов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2008. – № 2. – С. 9–12.

9. Копосов, Е. В. Комплексная система подготовки кадров в концепции целевой программы по работе с отходами производства и потребления / Е. В. Копосов,



В. В. Бородачев // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2008. – № 4. – С. 144–151.

10. Копосов, Е. В. Многоуровневое высшее образование в ННГАСУ (концепции и этапы реализации) / Е. В. Копосов, В. Н. Бобылев, А. Н. Анисимов // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2008. – № 4. – С. 27–36.

11. Копосов, Е. В. Научные и инновационные проекты Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета / Е. В. Копосов, С. В. Соболев, Д. В. Монич // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2008. – № 5. – С. 63–65.

12. Копосов, Е. В. Новые подходы к организации повышения квалификации работников местных органов власти и специалистов муниципальных и частных предприятий, работающих в сфере обращения с отходами / Е. В. Копосов, В. В. Бородачев // Модернизация ВПО на основе приоритетных направлений развития науки, технологий и техники РФ : сб. тр. науч.-метод. конф. / Казан. гос. энергет. ун-т. – Казань, 2008. – С. 160–162.

13. Копосов, Е. В. Чтобы людям долго пить воду из Волги / Е. В. Копосов // Вестник ЮНЕСКО. Новая элита. – 2008. – С. 76–83.

14. Koposov, E. V. Great Importance for Risk Reduction / E. V. Koposov // Five Years UNU in Bonn, November. – Bonn, 2008. – С. 76.

15. Koposov, E. V. The experience of realizing the international projects of Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (NNSU) / E. V. Koposov [et al.] // Project management to run. 22nd IPMA WorldCongress, November, 9–11. – Roma, 2008. – С. 1410–1412.

16. Копосов, Е. В. Архитектурная школа ННГАСУ (подготовка архитекторов в Нижегородском государственном архитектурно-строительном университете) / Е. В. Копосов, А. Л. Гельфонд // Градостроительство. – 2009. – № 4. – С. 24–29.

17. Копосов, Е. В. Новая модель функционирования профессионального образования в условиях развития российской экономики / Е. В. Копосов, В. В. Бородачев // Научное, экспертно-аналитическое и информационное обеспечение национального стратегического проектирования, инновационного и технологического развития России: сб. тр. V Всерос. междунар. науч.-практ. конф. / Рос. акад. наук, Ин-т науч. информ. по обществ. наукам. – М., 2009.

18. Копосов, Е. В. Проблемы современного этапа реформирования отечественного высшего образования / Е. В. Копосов, В. Н. Бобылев, А. Н. Анисимов // Проблемы многоуровневого образования : сб. тр. 13 междунар. науч.-метод. конф. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – С. 3–5.

19. Копосов, Е. В. Специфика этапов реализации в ННГАСУ уровня высшего образования / Е. В. Копосов, В. Н. Бобылев, А. Н. Анисимов // Аккредитация в образовании. – 2009. – № 35. – С. 46–47.

20. Копосов, Е. В. Международное и межрегиональное партнерство в области экологически безопасного развития крупных регионов / Е. В. Копосов // Великие реки-2010 : тез. докл. междунар. науч.-пром. форума / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – С. 32–35.

21. Копосов, Е. В. Реализация проекта «Ильинская слобода» / Е. В. Копосов, Т. П. Виноградова, А. Л. Гельфонд // Великие реки-2010 : тез. докл. междунар. науч.-пром. форума / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – С. 122–124.

22. Копосов, Е. В. Качество образования в строительной отрасли / Е. В. Копосов, Т. Н. Прахова, Д. В. Монич // Стандарты и качество. – 2011. – № 9. – С. 88–90.
23. Копосов, Е. В. Концепция развития региональной системы обращения с отходами производства и потребления / Е. В. Копосов, В. В. Бородачев // Регионы России: Стратегии и механизмы модернизации, инновационного и технологического развития : сб. тр. VII Всерос. междунар. науч.-практ. конф. / Рос. акад. наук, Ин-т науч. информ. по обществ. наукам. – М., 2011. – Ч. 1. – С. 395–397.
24. Копосов, Е. В. Многоуровневая система высшего образования в ННГАСУ: двадцать лет развития / Е. В. Копосов, В. Н. Бобылев, А. Н. Анисимов, А. В. Янченко, В. А. Филин, О. Н. Никулина, Е. А. Веселова // Проблемы многоуровневого образования : сб. тр. 14 междунар. науч.-метод. конф. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – С. 3–7.
25. Копосов, Е. В. Образование – наука – инновации: основы устойчивого развития / Е. В. Копосов // Российский строительный комплекс. – 2011. – № 5–6. – С. 150–153.
26. Копосов, Е. В. Роль архитектурно-строительного вуза в устойчивом экологически безопасном развитии строительного комплекса региона / Е. В. Копосов, А. В. Янченко, С. В. Соболев, В. В. Бородачев // Развитие научного потенциала ПФО: опыт высших учебных заведений. Роль вузов в инновационном развитии территорий : сб. науч. тр. / Нижегород. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского. – Н. Новгород, 2011. – С. 39–48.
27. Копосов, Е. В. Некоммерческое партнерство «Нижегородский строительный образовательный консорциум» как многофункциональный центр прикладных квалификаций кадров строительного комплекса региона / Е. В. Копосов, В. В. Бородачев // Регионы России: Стратегии и механизмы модернизации, инновационного и технического развития : тр. VIII междунар. науч.-практ. конф. / Ин-т науч. информ. по обществ. наукам Рос. акад. наук. – М., 2012. – Ч. 2. – С. 606–610.
28. Копосов, Е. В. ННГАСУ: за подготовку кадров – «отлично»! / Е. В. Копосов // Вестник Российского союза строителей. – 2012. – № 4. – С. 54.
29. Копосов, Е. В. О новых федеральных государственных образовательных стандартах в многоуровневой системе высшего профессионального образования в России и проблемах качества подготовки инженеров-строителей / Е. В. Копосов, В. Н. Бобылев, А. В. Янченко // Внедрение европейских стандартов и рекомендаций в системы гарантии качества образования : сб. тр. VII Всерос. науч. – практ. конф. – М., 2012. – С. 24–30.
30. Копосов, Е. В. Район завтрашнего дня и другие международные проекты ННГАСУ / Е. В. Копосов // Аккредитация в образовании. – 2012. – № 2. – С. 56–57.
31. Копосов, Е. В. Система непрерывного опережающего кадрового обеспечения отраслей инновационной экономики региона / Е. В. Копосов, В. В. Бородачев // Россия: тенденции и перспективы развития : сб. тр. XII Всерос. междунар. науч. конф. / Рос. акад. наук, Ин-т науч. информ. по обществ. наукам. – М., 2012. – Ч. 2. – С. 601–604.
32. Копосов, Е. В. Специфика подготовки научных и научно-педагогических кадров в Нижегородском государственном архитектурно-строительном университете / Е. В. Копосов, Н. Д. Жилина // Развитие научного потенциала ПФО: опыт высших учебных заведений : сб. ст. / ННГУ им. Н. И. Лобачевского. – Н. Новгород, 2012. – Вып. 9. – С. 83–90.
33. Копосов, Е. В. Стратегический приоритет – научно-образовательное обеспечение строительного комплекса региона / Е. В. Копосов // Инвестиционный каталог Нижегородской области. – Н. Новгород, 2012. – № 27. – С. 80–81.



34. Копосов, Е. В. Участие образовательных учреждений России и Украины в деятельности международной «Ассоциации строительных высших учебных заведений» / Е. В. Копосов, В. В. Бородачев // Перспективы скоординированного социально-экономического развития России и Украины в общеевропейском контексте : тр. I междунар. научн.-практ. конф. / РАН. ИНИОН, Отдел науч. сотрудничества и междунар. связей. – М., 2013. – С. 418–422.

35. Koposov, E. V. Education Quality Management at the Nizhniy Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering of the Russian Federation / E. V. Koposov, T. N. Prakhova, A. V. Yanchenko // Scientific&Academic Publishing, Education. – 2013. – Vol. 3, N 4. – P. 215–220.

Список подготовлен библиотекой ННГАСУ

ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ И УСЛОВИЙ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ПЕРИОДИЧЕСКОМ НАУЧНОМ ИЗДАНИИ «ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ»

1. Список материалов, необходимых для публикации научной статьи

1.1. Автор (авторы) в соответствии с приведенными ниже требованиями должен (должны) оформить материалы научной статьи: рукопись статьи и сопроводительные документы к ней.

1.2. Рукопись статьи представляется в 2-х экземплярах в печатном виде на листах формата А4 (оформление – см. п. 2) и в электронном виде (оформление – см. п. 3). ***Печатный и электронный варианты рукописи статьи должны быть идентичны.***

1.3. Сопроводительные документы к рукописи статьи должны включать в себя:

1.3.1. Сопроводительное письмо в 2-х экземплярах в печатном виде на листе формата А4 ***по утвержденной форме***, которая приведена на интернет-сайте журнала: <http://www.pnj.nngasu.ru> Данное письмо подписывается руководителем организации (юридического лица), откуда исходит рукопись статьи. Если автор статьи не является работником какой-либо организации, не является аспирантом, докторантом, соискателем ученой степени, то сопроводительное письмо подписывается им лично (в этом случае к сопроводительному письму должны прилагаться документы, подтверждающие статус безработного). Для работников ННГАСУ, а также для аспирантов, докторантов, соискателей ученой степени, официально оформленных в ННГАСУ, сопроводительное письмо представлять не требуется.

1.3.2. Выписку из протокола заседания кафедры (отдела, научно-технического совета или иного правомочного органа) с рекомендацией статьи к публикации в «Приволжском научном журнале» в 2-х экземплярах в печатном виде на листах формата А4. Если статья представляется не от лица какой-либо организации, а непосредственно физическим лицом, то вместо выписки представляется рекомендация к опубликованию, подписанная научным работником, имеющим ученую степень по соответствующей специальности (определяется по номенклатуре специальностей научных работников).

1.3.3. Экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати в 2-х экземплярах в печатном виде на листах формата А4. Данный документ оформляется по форме, утвержденной в организации, откуда исходит рукопись статьи. Форма экспертного заключения, утвержденная в ННГАСУ, размещена на интернет-сайте журнала: <http://www.pnj.nngasu.ru> (для работников ННГАСУ, а также для аспирантов, докторантов, соискателей ученой степени, официально оформленных в ННГАСУ, данный документ оформляется в отделе интеллектуальной собственности и трансфера технологий (корпус II, каб. 213а, тел.: (831) 430-19-34).

Если в организации, откуда исходит рукопись статьи, нет утвержденной формы экспертного заключения, то в качестве образца может использоваться форма ННГАСУ (при этом автор должен внести соответствующие изменения в наименование должностей и Ф.И.О. ответственных лиц). Если статья представляется не от какой-либо организации, а непосредственно физическим лицом, то экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати представлять не требуется.

1.4. Если авторами статьи являются работники различных организаций (юридических лиц), то сопроводительные документы оформляются от одной из орга-



низаций (по усмотрению авторов), а от остальных необходимо представить выписки из протоколов заседаний кафедр (отделов, научно-технических советов или иных правомочных органов) с рекомендацией статьи к опубликованию с учетом сформированного авторского коллектива.

1.5. Документ (копия бланка подписки), подтверждающий оформление подписки на «Приволжский научный журнал» на срок 1 (одно) полугодие или более (индекс 80382 в каталоге агентства «Роспечать»). Подписка может быть оформлена физическим или юридическим лицом.

Требование по оформлению подписки **не распространяется** на следующие категории лиц: 1) на аспирантов (статус аспиранта подтверждается справкой из организации, в которой проходит обучение в аспирантуре); 2) на штатных сотрудников ННГАСУ; 3) на членов редакционной коллегии «Приволжского научного журнала». *Примечание:* если соавтором статьи является лицо, не относящееся ни к одной из вышеуказанных категорий, то требование по оформлению подписки на журнал сохраняется.

2. Правила оформления рукописи научной статьи в печатном виде

2.1. Рукопись статьи должна включать в себя текст статьи, а также пристатейные материалы на русском и английском языках, а именно:

- индекс УДК (универсальная десятичная классификация);
- фамилии, имена, отчества (полностью) авторов **на русском и английском языках**;
- ученые степени и ученые звания авторов **на русском и английском языках** (звания в негосударственных академиях наук не указывать);
- должности авторов (по основному месту работы, а также по совместительству (если имеется) **на русском и английском языках** (если автор является аспирантом, докторантом или соискателем ученой степени, то необходимо указать название кафедры, на которой он оформлен);
- полное наименование организации (юридического лица), являющейся местом работы авторов (основное место работы и совместительство (если имеется) **на русском и английском языках** (с расшифровкой аббревиатур);
- контактная информация для переписки (основное место работы и совместительство (если имеется) **на русском и английском языках**: почтовый адрес организации; номер телефона, номер факса (с указанием кода города), адрес электронной почты;
- название статьи **на русском и английском языках**;
- аннотация статьи **на русском и английском языках** (общий объем не более 0,3 стр.);
- ключевые слова **на русском и английском языках** (3 – 5 слов и (или) словосочетаний);
- текст статьи **на русском языке**;
- библиографический список литературы **на русском языке** (не менее двух источников);
- знак охраны авторского права, состоящий из следующих элементов: латинская буква «С» в окружности, имя или наименование правообладателя авторских прав на статью, год издания.

Расположение и оформление вышеперечисленных частей статьи и пристатейных материалов должно соответствовать образцу оформления научной статьи, который размещен на интернет-сайте журнала: <http://www.pnj.nngasu.ru>

2.2. Текст рукописи статьи набирается на компьютере в формате Microsoft Word и распечатывается на принтере на листах бумаги формата A4 с одной стороны. Плотность бумаги 80 г/м². Размеры полей страниц: верхнее 25 мм, нижнее 25 мм, левое 25 мм, правое 25 мм. Страницы должны быть пронумерованы в **нижней правой части**.

2.3. Текст рукописи статьи набирается шрифтом Times New Roman Cyr. Шрифт № 14 с межстрочным интервалом 1,0 (одинарный) используется для набора следующих частей рукописи: индекс УДК, Ф.И.О. авторов, ученые степени и ученые звания авторов, должности авторов, название статьи. Шрифт № 14 с межстрочным интервалом 1,5 (полуторный) используется для набора следующих частей рукописи: текст статьи, знак охраны авторского права. Шрифт № 12 с межстрочным интервалом 1,0 (одинарный) используется для набора следующих частей рукописи: наименование организации (места работы авторов), контактная информация для переписки, аннотация статьи, ключевые слова, библиографический список литературы, пристатейные материалы.

2.4. Буквы русского и греческого алфавитов (в том числе индексы), а также цифры необходимо набирать прямым шрифтом, а буквы латинского алфавита – курсивом. Аббревиатуры и стандартные функции (Re, sin, cos и т. п.) набираются прямым шрифтом.

2.5. Текст статьи может включать формулы, которые должны набираться **только с использованием редактора формул Microsoft Word**. Шрифт формул должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи (см. выше). В статье должен быть необходимый минимум формул, все второстепенные и промежуточные математические преобразования при необходимости могут выноситься в приложение к статье (в качестве поясняющей информации для рецензента).

2.6. Текст статьи может включать таблицы, а также графические материалы (рисунки, графики, фотографии и др.). Данные материалы должны иметь сквозную нумерацию и названия. На все таблицы и графические материалы должны быть сделаны ссылки в тексте статьи. При этом расположение данных объектов должно быть после ссылок на них. Шрифт таблиц должен соответствовать требованиям, предъявляемым к тексту статьи (см. выше). Шрифт надписей внутри рисунков, графиков, фотографий и др. графических материалов Times New Roman Cyr, размер № 12, межстрочный интервал 1,0 (одинарный).

В случае использования в статье цветных графических материалов (рисунки, графики, фотографии и др.) их необходимо скомпоновать на четном количестве страниц – либо на 2-х, либо на 4-х отдельных страницах (но не более 4-х страниц). К данным рисункам должны быть сделаны подписи, а в тексте статьи на них должны быть ссылки. Использование цветных графических материалов должно быть оправданным (в тех случаях, когда их нельзя заменить черно-белым аналогом).

Библиографический список литературных источников размещается в конце текста статьи, при этом нумерация дается в порядке последовательности ссылок. На все литературные источники должны быть ссылки в тексте статьи (в квадратных скобках). В библиографический список включаются только те работы (документы), которые опубликованы в печати на момент представления рукописи статьи в редакцию.

2.7. Библиографический список должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.05–2008 (с учетом вступления в силу последующих версий



данного документа). Требования по оформлению библиографических списков также приведены в методической разработке «Примеры библиографического описания документов» (ознакомиться с ней можно в библиографическом отделе библиотеки ННГАСУ).

2.8. Объем рукописи статьи (включая черно-белые и цветные графические материалы), оформленной с учетом вышеперечисленных требований, **не должен превышать**: а) 10 (десять) страниц при наличии в тексте не менее 3-х графических материалов (рисунков, графиков, фотографий и др.); б) 7 (семь) страниц во всех остальных случаях. *Примечание*: в вышеуказанный ограниченный объем не входит та часть пристатейных материалов, которые оформляются отдельно от текста, в конце статьи (см. образец оформления научной статьи на интернет-сайте журнала).

2.9. Рукопись статьи должна быть тщательно отредактирована и подписана всеми авторами (лично) с обратной стороны последней страницы с указанием даты представления рукописи в редакцию (число, месяц, год).

3. Правила оформления рукописи научной статьи в электронном виде

3.1. В электронном виде необходимо представить файл, подготовленный в редакторе Microsoft Word (тип файла doc или rtf). Данный файл должен включать рукопись статьи (текст статьи и пристатейные материалы) со вставленными в текст графическими материалами (если они имеются). В названии файла должна присутствовать фамилия автора статьи. Файл должен быть записан на компакт-диск (CD-R или CD-RW).

3.2. Каждый отдельный графический материал (рисунок, график, фотография и др.) должен быть записан в виде отдельного файла, при этом названия файлов должны соответствовать нумерации данных материалов (например: Рис. 1). Все графические материалы должны быть доступны для редактирования, для этого они должны быть представлены **в исходном формате**. Представление графиков, рисунков и т.п. графических материалов в виде отсканированных изображений **не допускается**. Файлы фотографий должны иметь расширение jpg. Качество всех графических материалов должно быть высоким (не ниже 300 dpi).

4. Порядок представления в редакцию материалов научной статьи

Подготовленные с учетом всех вышеперечисленных требований материалы научной статьи (рукопись статьи и сопроводительные документы к ней) должны быть запечатаны в конверт формата А4, на котором указывается адрес редакции: *Россия, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65. ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет».* Ответственному секретарю «Приволжского научного журнала» Моницу Д. В.

Конверт с материалами может быть отправлен по почте, с использованием курьерской доставки или доставлен лично автором (доверенным лицом автора). В случае отправки с использованием курьерской доставки, а также в случае личной доставки конверт необходимо сдавать в канцелярию ННГАСУ (г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65, ННГАСУ, корпус I, каб. 127).

5. Порядок рассмотрения редакцией материалов научной статьи

5.1. После получения материалов научной статьи ответственный секретарь журнала проводит оценку их достаточности и правильности оформления. В случае отклонений от установленных требований автору по электронной почте направляется письмо с уведомлением: «Материалы научной статьи не соответствуют требованиям, установленным редакцией журнала».

5.2. Материалы статей, оформленные в соответствии с установленными требованиями, ответственный секретарь регистрирует и направляет для рассмотрения члену редакционной коллегии журнала, который имеет соответствующую специальность (по номенклатуре специальностей научных работников). Член редакционной коллегии организует экспертную оценку (рецензирование) рукописи научной статьи в соответствии с порядком, установленным редакцией журнала. С составом редакционной коллегии можно ознакомиться на интернет-сайте «Приволжского научного журнала»: <http://www.pnj.nngasu.ru>

5.3. Если на статью получена положительная рецензия, то она включается в план публикации соответствующего тематического раздела журнала. Автору статьи по почте направляется копия рецензии (без указания личности рецензента) и уведомление: «Включено в план публикации». Сроки и очередность опубликования устанавливаются редакцией с учетом количества статей, находящихся в плане публикации соответствующего тематического раздела журнала. Как правило, дата приема статей для издания очередного номера устанавливается не позднее чем за 4 (четыре) месяца до месяца выхода (например, для № 1 (март) этот срок должен быть не позднее 01 ноября). При этом дата устанавливается по дате регистрации материалов статьи.

5.4. Если на статью получена рецензия с замечаниями, но рецензент указывает на возможность публикации статьи после доработки, то автору статьи по почте направляется копия рецензии (без указания личности рецензента) и уведомление: «На доработку».

Порядок оформления, представления и рассмотрения доработанных рукописей статей такой же, как для вновь поступающих материалов статей. К доработанной рукописи статьи необходимо приложить документ «Ответы на замечания рецензента», оформленный в печатном виде на листах формата А4, в 2-х экземплярах. Ответы даются на каждое замечание (по пунктам), внизу ставятся личные подписи всех авторов с указанием даты представления доработанной рукописи в редакцию (число, месяц, год). Подписи авторов должны быть заверены канцелярией или отделом кадров организации, откуда отправлена рукопись статьи.

Сопроводительные документы к рукописи статьи (по п. 1.3.) переоформляются только в том случае, если при доработке изменяется название статьи и (или) изменяется авторский коллектив.

5.5. Если на статью получена отрицательная рецензия (рецензия с замечаниями, без указания на возможность публикации статьи после доработки), то автору статьи по почте направляется копия рецензии (без указания личности рецензента) и уведомление: «Не рекомендуется к публикации».

6. Общие требования и условия публикации

6.1. Редакцией не принимаются к рассмотрению: 1) научные статьи, не соответствующие тематическим направлениям журнала, по которым осуществляется экспертная оценка (рецензирование); 2) научные статьи, публиковавшиеся ранее; 3) материалы, не соответствующие установленным редакцией требованиям; 4) рекламные материалы.

6.2. Редакция имеет право производить сокращения и редакционные изменения рукописей статей. Редакция имеет право частично или полностью предоставлять материалы научных статей в российские и зарубежные организации, обеспечивающие индексы научного цитирования, а также размещать данные материалы на интернет-сайте журнала.

6.3. Авторский коллектив несет ответственность за неправомерное исполь-



зование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права или ноу-хау в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

6.4. Авторские права на каждый номер журнала (в целом) принадлежат учредителю журнала – федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ). Перепечатка материалов «Приволжского научного журнала» без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

6.5. Материалы научных статей, направляемые в редакцию, авторам не возвращаются. Вознаграждение (гонорар) за опубликованные научные статьи не выплачивается.

6.6. Все научные статьи публикуются в журнале на безвозмездной основе, в том числе плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.



ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА
на I полугодие 2014 г.
НА ПЕРИОДИЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ
«ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ»

Основан в 2006 году

Периодичность – ежеквартально

Журнал рассчитан на профессорско-преподавательский состав, аспирантов, а также студентов старших курсов вузов, работников научно-исследовательских и проектных институтов, инженерно-технический персонал организаций и предприятий.

Журнал имеет разделы:

- Технические науки, строительство
- Архитектура. Дизайн
- Науки о Земле, экология и рациональное природопользование
- Экономические науки
- Общественные и гуманитарные науки
- Информационный раздел

В ЖУРНАЛЕ ПУБЛИКУЮТСЯ

статьи о результатах научных исследований, обзорные статьи, сообщения о передовом отечественном и зарубежном опыте, материалы научных конференций и совещаний, статьи научно-методического характера, информация об инновационной деятельности, новости науки и техники. Статьи рецензируются.

Каталожная цена за 6 месяцев – 1000 руб.

Цена отдельного номера – 500 руб.

Подписной индекс по каталогу Агентства «Роспечать» –
«Газеты. Журналы»: 80382

Адрес редакции: 603950 г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 433-04-36, 430-19-46; факс: (831) 430-19-36

ISSN 1995-2511



9 771995 251524 >

Индекс 80382
каталог Агентства
«Роспечать»

Нижний Новгород

