ISSN 1995-2511

ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Периодическое научное издание

№ 3

сентябрь 2012

Нижний Новгород

ББК 95; я5
П 75

ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ, № 3 (23)

Периодическое научное издание. Н. Новгород, ННГАСУ, 2012. 296 с., 11 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. КРУЧИНИН; 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, корректор А. С. Паршаков,
оператор М. А. Коссэ, компьютерная верстка В. В. Алексеенко,
переводчики А. С. Паршаков, Л. Ю. Воронцов, работа со списками литературы Л. Б. Вержиковская

Подписано в печать 20.09.2012 г. Формат 70×108/16. Бумага мелованная
Печать офсетная. Усл. печ. л. 28,17. Тираж 1200 экз. Заказ № 1465

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; пнж.ннгасу.рф
Индекс журнала в каталоге Агентства «Роспечать»: **80382.** Цена свободная.

Отпечатано в типографии ООО «Новые решения»
Адрес: Россия, 603006, г. Н.Новгород, ул. Ковалихинская, д. 4а

ISSN 1995-2511

© ННГАСУ, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, СТРОИТЕЛЬСТВО

Молев И. В., Горбиков С. П., Павлов Г. Н. Подход к проектированию рациональных строительных конструкций с использованием энергетического критерия 8

Ерофеев В. И., Зинченко А. С., Казачек С. В., Орехова О. И. Нелинейное взаимодействие продольных и крутильных квазигармонических волн в стержне 16

Кузнецов А. Ф., Кузнецов В. А. Стальные решетчатые прогоны из труб для покрытий зданий, устойчивые против коррозии 20

Бобылев В. Н., Кочкин А. А. Исследование звукоизоляции слоистых вибродемпфированных элементов внутренних ограждающих конструкций зданий 27

Бухарцев В. Н., Ву Мань Хуан. Оценка устойчивости бетонных сооружений на нескальном основании против сдвига с поворотом 34

Каверин А. А. Уравнение движения струи идеальной жидкости со свободной поверхностью за уступом 42

Горохов М. Е., Горохов Е. Н. Конструкция каменно-земляной плотины с возможностью регулирования ее температурного режима для районов с повышенной сейсмичностью 48

Волосухин В. А., Кравченко А. С. Инженерные зависимости для определения параметров геотекстильных контейнеров 51

Иванов Б. Г. Применение акустикоэмиссионного метода для диагностики конструкций гидротехнических сооружений 57

Холопов И. С., Зубков В. А., Хуртин В. А. Обследование технического состояния элементов конструкции перекрытия машинного зала Жигулевской ГЭС 60

Калашников В. И., Валиев Д. М. Деформативные и прочностные свойства пропариваемых порошково-активированных песчаных бетонов 64

Логанина В. И., Аверин И. А., Давыдова О. А., Симонов Е. Е. Реологические свойства известковых растворов на основе активированного диатомита 71

Бегляров А. Э., Землянушнов Д. Ю., Жабин Д. В. Неопорбетон объемного прессования 75

Илюхин А. В., Бокарев Е. И., Иваев О. О. Компьютерное моделирование заполнения кубического объема композитного материала телами неизометрической формы 79

Кучуганов А. В. Когнитивный алгоритм построения геометрического остова невыпуклых фигур 84

Лахов А. Я. Трансляция геометрических моделей одноконтурных геодезических оболочек 89

Астахов Ю. С., Емельянов А. И., Клименко С. В., Ротков С. И. Восстановление не полностью реконструированных CAD-моделей 94

Хейфец А. Л. Расчет продолжительности инсоляции в условиях уплотненной застройки 99

Кочев А. Г., Лебедева Е. А., Климов Г. М., Варганов Д. В., Кондратов Д. А. Использование обобщенных характеристик в расчете процессов горения газовых смесей переменного состава 105

Осипова Н. Н. Исследование процесса гидратообразования при редуцировании влажного газа 112

Аверкин А. Г., Камбург В. Г. Колесников А. С. Методическое и программное обеспечение расчета поверхности тепломассообмена контактных аппаратов при обработке воздуха водой на основе числа единиц переноса 117

АРХИТЕКТУРА. ДИЗАЙН

Гельфонд А. Л. Всемирная римская выставка – ЭУР. Внестилевые подходы к формированию архитектуры 124

Шипицына О. А., Лопатин Н. Е. Феномен архитектурной доминанты в ансамбле улицы 128

Каясов А. А. Особенности формирования зоны деловой активности в постсоветском городе (на примере города Самара) ... 134

Горбунов Е. А. Архитектурное формирование закрытых пространств в период смены логики социального поведения ... 139

Барова К. Д. Морфогенетический подход к проблеме графического кодирования информации ... 142

Шумилкин М. С. Особенности архитектуры нижегородских монастырей XVIII – начала XX в. 146

Кайдалова Е. В. Литературность как характерная особенность садов итальянского Возрождения (на примере садов д'Эсте в Тиволи) ... 152

Зобова М. Г. Современные принципы проектирования спортивных комплексов ... 158

Ребайн Т. Я. Деятельность академика В. Н. Семенова по послевоенному восстановлению советских городов (генеральный план Ростова-на-Дону) ... 162

НАУКИ О ЗЕМЛЕ, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Федорова Е. А., Гущин А. А., Пименов М. Д., Плакина Н. Л. Кинетические особенности деструкции органических веществ при озоно-электрохимическом обеззараживании сточных вод ... 167

Кочетова Э. Ф., Гордеев А. Б. Влияние электромагнитного поля на направление визирного луча геодезического прибора (электромагнитная рефракция) ... 174

Шеховцов Г. А., Раскаткин Ю. Н. Об одновременном определении соосности колонн здания в ряду и расстояния между ними в пролете ... 181

Горохов Е. Н. Виртуальные 3D-модели температурно-криогенного режима грунтовых плотин в криолитозоне ... 188

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Арженовский И. В. Сетевые формы взаимодействия негосударственных некоммерческих организаций для устойчивого развития региона ... 194

Яковлев А. Е., Немцев С. Г. Инвестирование и кредитование малого бизнеса в регионах банками РФ ... 199

Мишланова М. Ю. Средообразующие факторы в деятельности строительных организаций 203

Орлов А. К., Буадзе Е. Р. Инновация ценности как инструмент повышения конкурентоспособности особых экономических зон ... 209

ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Петров В. П. Типологический анализ сущности социальных отношений ... 214

Мурунова А. В. Ментальные особенности предпринимательских правоотношений в условиях глобализации ... 219

Захарова К. Н. Социально-культурный кризис как фактор развития утопии ... 223

Любимова А. Б., Казнин Л. Н. Концепция пола в философии Н. А. Бердяева ... 227

Рулева И. В. Историография и источники о развитии советской газетной периодики 231

Ледров С. М. Кожевенная промышленность села Богородского до середины XIX века 235

Ревягина Т. А., Соловьев Р. А. Актуальность деятельности ресурсных центров в системе непрерывного образования ... 239

Дрягалова Е. А., Родин М. В. Научно-теоретический анализ зарубежного опыта в области тифлопедагогики ... 244

Протасова Л. А., Амельченко Г. К., Столбов П. В. Развитие социально-психологической совместимости через организацию творческого фестиваля-конкурса 249

Семешкина Т. В. Развитие ассоциативного мышления у студентов-дизайнеров 253

Корнева О. Н. Экологизация учебного процесса как условие формирования экологических ценностей у будущих инженеров-строителей 257

Бесклубная А. В., Щербакова Е. Е. Формирование готовности старшеклассников к выбору профессии на современном этапе модернизации школьного образования 261

Зимина Н. А. Развитие осознанности в психологической работе по подготовке молодежи к семейной жизни 264

Каравашкина М. Е. Народная игрушка как копилка народной памяти 268

Ермилова Н. В., Копейкина Н. Б. Дошкольник как феномен современного развивающего образования 271

Шабалин О. А. Религиозное воспитание в протестантской среде 275

ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

Награждение профессора А. Л. Гельфонд медалью Союза архитекторов России 280

Юбилей профессора И. С. Румянцева 281

Итоги III Международной научно-практической конференции по психологии 283

Новые издания 285

Отзыв о монографии профессора И. С. Румянцева 289

Перечень требований и условий, предоставляемых для публикации в периодическом научном издании «Приволжский научный журнал» 290

НА ОБЛОЖКЕ: Свято-Троице-Макарьево-Желтоводский женский монастырь. Левый берег р. Волги, Лысковский р-н, Нижегородская обл. Фото О. В. Кащенко.

CONTENTS

ENGINEERING SCIENCES, CONSTRUCTION

I. V. Molev, S. P. Gorbikov, G. N. Pavlov. The Approach to Rational Constructions Design with the Use of the Energy Criterion 8

V. I. Erofeyev, A. S. Zinchenko, S. V. Kazacheck, O. I. Orekhova. Nonlinear Interaction of Longitudinal and Torsional Quasi-Harmonic Waves in a Rod 16

A. F. Kuznetsov, V. A. Kuznetsov. Corrosion-Resistant Steel Purlins from Pipes for Coverings of Buildings 20

V. N. Bobylev, A. A. Kotchkin. The Research of Sound Insulation of Layered Vibro-Damped Elements of Internal Enclosing Structures of Buildings 27

V. N. Bukhartsev, Vu Manh Huan. Evaluation of the Stability of Concrete Structures on a Non-Bedrock Foundation against the Shear with Rotation 34

A. A. Kaverin. The Equation of Motion of an Ideal Liquid Jet with Free Surface under Downstream Step 42

M. E. Gorokhov, E. N. Gorokhov. The Construction of a Stone-Ground Dam with Regulated Temperature Regime for Seismic Active Areas 48

V. A. Volosukhin, A. S. Kravchenko. The Engineering Dependences for Definition of Parameters of Geotextile Containers 51

B. G. Ivanov. Applying the Acoustic Emission Method for Hydrotechnical Constructions Diagnostics .. 57

I. S. Kholopov, V. A. Zubkov, V. A. Khurtin. Technical Condition Inspection of the Floor Structural Elements in the Engine Room at Zhigoolyovsk Hydroelectric Power Station 60

V. I. Kalashnikov, D. M. Valiev. The Deformation and Strength Properties of Steamed Powder Activated Sand Concretes 64

V. I. Loganina, I. A. Averin, O. A. Davydova, E. E. Simonov. The Rheological Properties of the Lime Solutions Made Of Activated Diatomite 71

A. E. Beglyarov, D. Y. Zemlyanushnov, D. V. Zhabin. Neopor-Concrete of Volumetric Pressing 75

A. V. Ilykhin, E. I. Bokarev, O. O. Ivaev. Computer Simulation of Filling of Cubic Volume of Composite Material with Objects of Non-Isometric Shape 79

A. V. Kuchuganov. The Cognitive Algorithm of Constructing of Geometrical Skeleton of Nonconvex Figures 84

A. Y. Lakhov. Compilation of Geometric Models of Single-Circuit Geodesic Domes 89

Y. S. Astakhov, A. I. Emelyanov, S. V. Klimenko, S. I. Rotkov. Recovery of Non-Fully-Reconstructed CAD-Models 94

A. L. Kheyfets. The Calculation of Insolation Length in the Conditions of Compacting Development 99

A. G. Kochev, E. A. Lebedeva, G. M. Klimov, D. V. Varganov, D. A. Kondratov. The Use of Generalized Characteristics in Calculation of the Process of Burning of Gas Mixes of Variable Structure 105

N. N. Osipova. Investigation of the Process of Hydrate Formation in Wet Gas Reduction 112

A. G. Averkin, V. G. Kamburg, A. S. Kolesnikov. Methodological and Software Provision for Calculation of Heat and Mass Transfer Surface of Contact Apparatuses on the Basis of the Number of Transfer Units in Conditions of Treatment of the Air with Water 117

ARCHITECTURE. DESIGN

A. L. Gelfond. Roman World Exhibition (EUR). Off-style Approaches to Architecture 124

O. A. Shipitsyna, N. E. Lopatin. The Phenomenon of Architectural Dominant in the Street Ensemble 128

A. A. Kayasov. The Peculiarities of Forming of Business Activity Zones in the Post-Soviet City (on the example of Samara) 134

E. A. Gorbunov. The Architectural Forming of Enclosed Spaces in the Period of Social Behavior Logics Change 139

K. D. Barova. The Morphogenetic Approach to the Problem of Information Graphic Coding 142

M. S. Shumilkin. The Peculiarities of Architecture of Nizhny Novgorod Monasteries of the 18th – 20th cent. 146

E. V. Kaydalova. The Appeal to Literature as a Characteristic of the Italian Renaissance Gardens (on the Example of d'Este's Gardens in Tivoli) 152

M. G. Zobova. The Modern Principles of Sport Facilities Design 158

T. Y. Rebayn. Academician V. N. Semyonov's Activity Regarding the Post-War Reconstruction of Soviet Cities (the General Plan of Rostov-on-Don) 162

THE EARTH STUDIES, ECOLOGY AND RATIONAL NATURE MANAGEMENT

E. A. Fyodorova, A. A. Gushchin, M. D. Pimenov, N. L. Plakina. The Kinetic Features of Organic Substances Destruction in the Process of Decontamination of Sewage by Ozone, Electric Current and Chemical Reagents 167

E. F. Kochetova, A. B. Gordeev. The Influence of Electro-magnetic Field upon the Destination of the Collimating Ray of a Geodetic Device (the Electromagnetic Refraction) 174

G. A. Shekhovzov, Y. N. Raskatkin. On the Simultaneous Determination of Coaxiality of Columns of a Construction in a Row and the Distance between Columns in the Bay 181

E. N. Gorokhov. Virtual 3D Models of Temperature and Cryogenic Regime of Ground Dams in Permafrost 188

ECONOMIC SCIENCES

I. V. Arzhenovsky. The Networking of NGOs for Sustainable Development of a Region 194

A. E. Yakovlev, S. G. Nemzev. Investments into Small Business and Small Business Lending in Regions by the Russian Banks 199

M. Y. Mishlanova. The Environmental Factors in Construction Companies Activities 203

A. K. Orlov, E. R. Buadze. The Value Innovation as an Instrument of Increasing the Special Economic Zones Competitiveness 203

SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES

V. P. Petrov. The Typological Analysis of the Essence of Social Relations 214

A. V. Murunova. The Mental Features of Business Legal Relations in the Conditions of Globalization 219

K. N. Zakharova. Socio-Cultural Crisis as the Utopia Development Factor 223

A. B. Lyubimova, L. N. Kaznin. The Concept of Sex in N. A. Berdyaev's Philosophy 227

I. V. Rulyova. The Historiography and Sources on the Development of Soviet Periodicals (Newspapers) 231

S. M. Ledrov. Leather Industry of the Village of Bogorodskoye up to the Mid-19th Century. 235

T. A. Revyagina, R. A. Solovyov. The Urgency of the Work of Resource Centers within the System of Continuing Education 239

E. A. Dryagalova, M. V. Rodin. The Scientific and Theoretical Analysis of the Foreign Experience in Training of Visually Impaired Children 244

L. A. Protasova, G. K. Amelchenko, P. V. Stolbov. Raising the Social and Psychological Compatibility through Organization of a Creative Festival-Contest 249

T. V. Semeshkina. Developing the Associative Thinking among Students Majoring in Design 253

O. N. Korneva. Ecologization of the Study Process as a Condition for Developing of Ecological Values among Engineers-to-Be 257

A. V. Besklubnaya, E. E. Shcherbakova. On Making Upperclassmen Ready for the Career Choice on the Current Stage of School Education Modernization 261

N. A. Zimina. The Problem of developing of Consciousness in the Psychological Work on Preparing the Youth for Family Life 264

M. E. Karavashkina. The Folk Toy as a National Heritage Depositary 268

N. V. Ermilova, N. B. Kopeykina. A Preschool Child as a Phenomenon of the Modern Evolutive Education 271

O. A. Shabalin. Religious Upbringing in Protestant Environment in Russia 275

INFORMATION SECTION

Professor A. L. Gelfond Awarded with the Union of Architects of Russia Medal 280

To the Professor I. S. Rumyantsev's Anniversary 281

The Results of the III International Theoretical and Practical Conference on Psychology 283

New Editions 285

Review of monograph by Professor I. S. Rumyantsev 289

The Requirements and Conditions for Publication in the Periodic Science Journal «Privolzhsky Scientific Journal» 290

COVER PAGE: The Zheltovodsky Makaryev Convent of the Holy Trinity. The left bank of the Volga river, Lyskovo district, Niznhy Novgorod region. A photo by O. V. Kashchenko.

УДК 624.014

И. В. МОЛЕВ, д-р техн. наук, проф. кафедры железобетонных и каменных конструкций; С. П. ГОРБИКОВ, д-р физ.-мат. наук, зав. кафедрой прикладной математической статистики; Г. Н. ПАВЛОВ, д-р техн. наук, проф. кафедры информационных систем и технологий

ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ РАЦИОНАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КРИТЕРИЯ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 430-54-80; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: kafgbk@nngasu.ru
Ключевые слова: строительные конструкции, критерии качества, энергетический критерий, проектирование.
Key words: building constructions, quality criteria, energy criterion, engineering.

На основании анализа современного состояния выбора критерия качества (оптимальности) предлагается в качестве основного показатель массы и вводится дополнительный количественный критерий – энергетический показатель качества проектирования. Приведены примеры использования этих критериев при проектировании центрально-сжатых, растянутых и изгибаемых стержней. Рассмотрена пространственная система, состоящая из вышеназванных элементов.

On the basis of the analysis of the current state of quality (optimality) criterion choice, the author suggests the mass index to be principal and offers to implement an additional quantity criterion that is energy criterion of engineering quality. The examples of the use of these criteria in centrally compressed, stretched and central-bent elements are given. A spatial system consisting of the abovementioned elements is considered.

Проектирование строительных объектов, будучи частью творческой деятельности инженеров, ориентировано не только на получение каких-либо значений параметров, основанных на эволюционном изменении существующих решений, но и на создание принципиально новых. При этом проектирование ставит перед собой задачу, не имеющую в принципе строгой математической формулировки, ее место занимают общие требования: для строительных объектов это эффективность, надежность, долговечность, технологичность, эстетичность и экономичность.

Требования, предъявляемые при проектировании строительных объектов, можно объединить в несколько групп:

1. Функциональные (конструкция должна отвечать своему назначению).
2. Конструкторско-технологические (обеспечение прочности, жесткости, долговечности).
3. Производственно-технические (технологические возможности выполнения, транспортирования, монтажа).
4. Экономические (затраты материалов, труда, энергии, затраты на получение и подготовку информации).
5. Социальные (приспособленность к человеку, красота, экологичность).

Однако соблюдение этих групп требований на практике представляет собой исключительно сложную задачу. Во-первых, они противоречивы в том смысле, что стремление наиболее полно удовлетворить одному из них приводит к невы-

полнению других. Во-вторых, задача состоит не столько в простом учете противоречивых требований, сколько в рациональном их удовлетворении.

Из списка сформулированных выше требований выделяются безусловно выполняемые, которые называют ограничениями. К таким относятся функциональные требования, конструкторско-технологические и частично производственно-технические. Решение, которое удовлетворяет всем заданным ограничениям, называется допустимым.

Под оптимальным в [1] понимается такое допустимое решение, которое является наилучшим с точки зрения выбранного критерия оптимальности. Критерий оптимальности формируется на основе одного или нескольких критериев эффективности. При этом все критерии можно разделить на два класса: количественные и качественные.

Количественные критерии могут быть формализованы и позволяют выполнить оценку проектного решения количественно на основе анализа математической модели эффективности. В этом случае за критерий эффективности принимается показатель, позволяющий количественно производить оценку эффективности проектного решения [2; 3].

Качественные критерии не могут быть формализованы и не позволяют выполнить оценку проектного решения количественно. Сюда можно отнести группу социальных требований, а также факторы, учитываемые при решении проектных задач, например опыт проектирования аналогичных проектов, материально-технические возможности строительной индустрии, существующие конструкционные системы, экономические возможности строительных организаций, различные критерии, связанные со спецификой проектируемого объекта.

При учете качественных показателей в виде экспертных (или других неформальных) оценок решение принимается неформальным путем, и такое решение по [2] называется рациональным.

При поиске оптимальной конструкции по принятому критерию оптимальности и ограничениям можно получить оптимальную, но не рациональную конструкцию. Например, если требование технологичности не нашло количественной оценки и не вошло в число ограничений, то можно получить проект минимальной массы, но нерациональный в силу нетехнологичности. Конструкция более тяжелая, но удобная с технологической точки зрения может оказаться более рациональной.

Оптимизационные задачи и их различные постановки представляют собой отдельные подзадачи в процессе разработки в целом рационального проекта. Центральным моментом оптимального проектирования конструкций является выбор критерия качества (оптимальности), который и определяет цель дальнейшего поиска.

Отечественная строительная наука всегда уделяла внимание развитию принципов и критериев национальной конструкторской школы. Применительно к металлическим конструкциям критерии выбора впервые были сформулированы Н. С. Стрелецким. Основные из них: соответствие конструктивной формы технологическим требованиям производственного процесса, минимальная масса, минимальная трудоемкость изготовления, минимальная трудоемкость и удобство монтажа, скорость возведения, минимальная стоимость конструкций. Здесь первый критерий относится к группе функциональных требований, а остальные – к группе экономических.

В зависимости от характера задач, решаемых при проектировании, критерий экономичности может меняться. Наиболее полным критерием экономической эффективности конструкций являются приведенные затраты, которые учитывают стоимость самого сооружения, единовременные капитальные вложения в смежные отрасли промышленности и производственную базу, а также эксплуатационные расходы.

На основании изложенного представляется целесообразным ставить вопрос о создании рациональных конструкций с помощью решения оптимизационных задач в любой постановке.

Анализ современного состояния вопроса о критериях эффективности позволяет выделить основные особенности:

– противоречивость критериев (требований), входящих в различные группы;

– набор критериев эффективности, отражающий все сложности взаимодействия хозяйственного механизма, трудно, а часто невозможно, записать в виде единого формального критерия;

– назначение, выбор критериев и их количество довольно произвольно;

– отсутствует методика оценки веса частных критериев при выборе целевой функции с учетом нескольких критериев;

– известной информацией является степень удовлетворения всех ограничений и численное значение критериев эффективности в границах принятых моделей анализа и методов поиска допустимого, оптимального или рационального проектов;

– неизвестным является резерв дальнейшего совершенствования проекта и его количественная оценка.

Отмеченные особенности применяемых критериев эффективности дают основание считать, что необходимо их дальнейшее совершенствование. Так, в [4] в качестве критериев выбора вводится понятие интересов участников. В данной работе предлагается дополнительный критерий – параметр качества проектирования.

Оценка качества проектирования силовых конструкций с использованием энергетического критерия

Конечной целью проектирования конструкций является нахождение рационального или оптимального варианта. При этом могут быть использованы различные критерии эффективности проекта. В зависимости от качества проектирования могут быть получены различные варианты проектов: допустимые, когда выполнены все ограничения; с заданным коэффициентом запаса, когда активные ограничения выполняются с заданной степенью точности; локальные оптимальные проекты, когда не найдены или не рассмотрены лучшие варианты по заданному критерию; глобально оптимальные проекты, когда найден наилучший вариант при наличии многих локально оптимальных проектов.

При оптимальном проектировании силовых механических систем можно выделить условно несколько направлений:

– оптимальное распределение материала при выбранных компоновочной схеме конструкции, форме поперечных сечений элементов, граничных условиях, внешней нагрузке, условиях эксплуатации и свойствах материала;

– оптимальный синтез конструкций, включающий выбор компоновочной схемы конструкции с установлением формы поперечных сечений несущих элементов;

– комплексная или комбинированная оптимизация, включающая вопросы оптимального распределения материала и синтеза конструкций.

Отсюда следует, что вопросы совершенствования проектирования строительных металлических конструкций остаются актуальными, а проблема технико-экономического обоснования проектных решений является одной из важнейших в экономике строительства. Поэтому целесообразно рассмотреть дополнительный критерий, который характеризовал бы количественно возможность дальнейшего совершенствования проекта. Таким критерием может быть энергетический критерий эффективной материалоемкости, который был предложен в [2] на основе энергетического анализа механических систем при статическом и динамическом воздействиях. В [3] введено понятие параметра качества проектирования на основе энергетического критерия, в [5] сделана попытка оценки энергетического резерва для одного типа стропильных ферм. В данной работе рассматривается энергетический критерий и энергетический резерв отдельных конструктивных элементов, работающих на различные виды силовых воздействий, и энергетический критерий для системы конструктивных элементов. Целесообразно считать, что энергетический критерий (резерв), относящийся к системе, является глобальным, а относящийся к отдельным элементам – локальным.

В работе [2] в качестве критерия эффективности проектных решений силовых механических систем был предложен глобальный относительный энергетический критерий $\eta(x)$:

$$\eta(x) = A(x)/[U(x)], \tag{1}$$

$$0 < \eta(\boldsymbol{x}) \le 1, \tag{2}$$

где x – вектор управляемых (проектных) параметров; $A(x)$ – функция действительной работы внешних воздействий на механическую систему; $[U(x)]$ – функция возможной предельно допустимой энергии, накапливаемой механической системой.

Для экспертной оценки качества проектного решения может быть использован глобальный энергетический критерий в форме [2; 3]:

$$r(\boldsymbol{x}) = 1 - \eta(\boldsymbol{x});\ 0 \le r(\boldsymbol{x}) < 1. \tag{3}$$

Параметр r количественно характеризует энергетический резерв рассматриваемых проектов. Чем больше значение r, тем больше возможностей для дальнейшего совершенствования проекта.

Если анализ напряженно-деформированного состояния упругих силовых конструкций выполняется методом конечных элементов, то (3) можно представить в виде:

$$r(\boldsymbol{x}) = 1 - \frac{\{P\}^T [K]^{-1} \{P\}}{\sum_{j=1}^{N} (1/E_j)[\sigma(\boldsymbol{x})]_j^2 V_j(\boldsymbol{x})}, \tag{4}$$

где $\{P\}$ – вектор-столбец узловых нагрузок; $[K]$ – матрица жесткости всей системы; $[\sigma(x)]_j$ – допустимое значение напряжений, зависящее от активного ограничения, которое в свою очередь зависит от вектора x; $V_j(x)$ – объем j-ой подконструкции; E_j – модуль упругости материала j-ой подконструкции; N – число подконструкций.

Для определения взаимосвязи параметров $r(x)$ и $\eta(x)$ с параметром массы $m(x)$ (расходом материала) приведем результаты численного исследования для некоторых конструкций и систем.

Центрально-растянутые и центрально-сжатые стальные стержни

Центрально-растянутые стержни по действующим нормам [6] проверяются на прочность, а центрально-сжатые – на прочность и устойчивость. Для допустимого проектного решения должны выполняться условие (5) при расчете на прочность:

$$\max \sigma = \frac{N}{A_n} \le R_y \gamma_c \qquad (5)$$

и условие (6) при расчете на устойчивость:

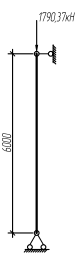
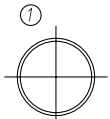
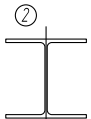
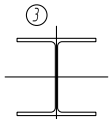
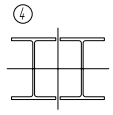
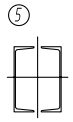
$$\max \sigma = \frac{N}{A} \le \varphi R_y \gamma_c , \qquad (6)$$

где A_n, A – площадь сечения нетто и брутто соответственно; φ – коэффициент продольного изгиба.

В центрально-растянутых элементах всегда можно достичь результата η = 1,0 и r = 0 с поправкой на шаг сортамента. В таблице 1 приведены результаты анализа центрально-сжатых стержней с шарнирным опиранием концов.

Таблица 1

Результаты анализа центрально-сжатых стержней с шарнирным опиранием концов

	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5	Тип 6
	① 	② 	③ 	④ 	⑤ 	⑥ 
η = 1,0	η = 1,0	η = 0,855	η = 0,730	η = 0,831	η = 0,973	
r = 0	r = 0	r = 0,145	r = 0,270	r = 0,169	r = 0,027	
g = 421 кг	g = 508кг	g = 576 кг	g = 512 кг	g = 503 кг	g = 503 кг	

Длина стержня 6 м, нагрузка для всех вариантов 1 790 кН. Как видно из данных табл. 1, наиболее рациональным сечением является трубчатое (тип 1), у которого η = 1,0, r = 0: при расходе стали на стержень 421 кг снизить расход материала нельзя. Тип сечения 2 (горячекатаный двутавр колонного профиля) также имеет высокие энергетические показатели η = 1,0, r = 0, но у него больший на 21 % по сравнению с первым типом расход материала. И в этом случае η и r свидетельствуют о том, что снижение материалоемкости невозможно. Очевидно, что самым неудачным является двутавровое сечение при $\lambda_x < \lambda_y$ (тип 3 в табл. 1). Составные сечения (типы 4–6) позволяют достичь хороших результатов по энергетическим критериям и расходу материала. Не случайно они находят широкое применение в реальной проектной практике. Взаимосвязь между g и η, g и r очевидна, а η и r дают дополнительные сведения (количественные) о качестве проектного решения.

Изгибаемые стальные стержни

Для допускаемых решений должно выполняться условие прочности:

$$\max[\sigma] \le R_y \gamma_c, \qquad (7)$$

$$\max|\sigma| = \frac{M}{I_x}\max|y| = \frac{M}{W_{\min}} \le R_y\gamma_c, \qquad (8)$$

где R_y – расчетное сопротивление стали при изгибе; γ_c – коэффициент условий работы.

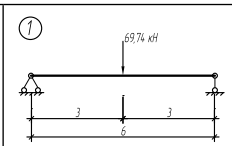
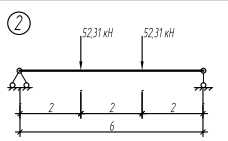
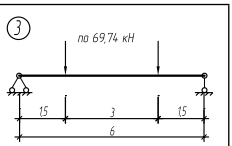
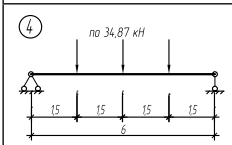
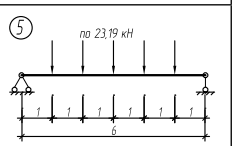
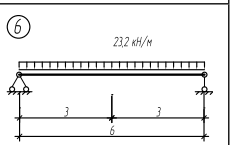
Рассмотрим статически определимую двухопорную балку двутаврового сечения пролетом 6 м для 6 типов расчетных схем, отличающихся видом нагрузки. Отметим, что для каждого типа балки величина нагрузки принята такой, чтобы выполнялось условие (7).

Сечение балки принято постоянным по длине, что характерно и традиционно для балок малых пролетов.

Определенные по (1) и (3) *r* и η приведены в таблице 2. Значения η изменяются от 0,234 до 0,468, а *r*, соответственно, – от 0,766 до 0,532 при одинаковом расходе материала. Значения *r* и η показывают, что для всех рассматриваемых балок есть возможность совершенствования.

Таблица 2

***r* и η, определенные по формулам (1) и (3)**

I 30Б1 g = 32,9 кг/м			
	η = 0,234 *r* = 0,766	η = 0,390 *r* = 0,610	η = 0,468 *r* = 0,532
			
	η = 0,336 *r* = 0,664	η = 0,355 *r* = 0,645	η = 0,373 *r* = 0,627

При анализе проектирования второстепенных балок рабочей площадки (пример 7.2 в [7]) можно заключить, что значение энергетического резерва хорошо согласуется с данными таблицы 2, но *r* = 0,658 больше, чем у балки типа 6 (*r* = 0,627), что объясняется различием принятых сортаментов.

Представляют интерес показатели двутавровой балки составного сечения. Рассмотрим их по данным главной балки балочной площадки по примерам 7.3 и 7.4 [7]. Балка переменного сечения. Сечение на приопорных участках уменьшено за счет изменения ширины поясных листов. Нагрузка на балку линейная равномерно-распределенная.

Расчет показал, что *r* = 0,574 – это меньше, чем у балки типа 6 (0,627) по табл. 2 при расходе материала на балку *g* = 5 532,3 кг. Если эту балку выполнять постоянного сечения, то при *r* = 0,635 расход составит *g* = 6 218,5 кг. Приведенные данные свидетельствуют о том, что снижение энергетического резерва и показателя расхода стали взаимосвязаны. Учет дополнительных конструктивных деталей (опорные ребра, ребра жесткости) приводит к повышению численного значения энергетического резерва, который в данном случае повысится до величины *r* = 0,649.

Пространственные системы, составленные из элементов, предназначенных для работы на центральное сжатие и изгиб

Представителем такой системы является конструкция промышленной рабочей площадки, приведенная в примерах 7.2–7.4 [7]. Все сечения элементов системы подобраны в соответствии с рекомендациями и традиционными представлениями об экономичности, рассматриваемыми в курсе металлических конструкций. Результаты анализа несущих конструкций рабочей площадки, представленные на рисунке, свидетельствуют о том, что при расходе стали g = 119,8 кг/м^2 площади перекрытия глобальный энергетический относительный критерий равен η = 0,280, а энергетический резерв равен r = 0,720, что свидетельствует о больших возможностях совершенствования конструкции.

Для того чтобы узнать, за счет каких конструктивных элементов возможно эффективнее улучшить проектные показатели, определены локальные (для каждого отдельного элемента) η_j и r_j, приведенные на рисунке. По локальным энергетическим характеристикам нетрудно убедиться, что такими конструкциями являются незагруженные элементы с сечениями, принятыми по конструктивным соображениям. Действительно, крайние главные балки имеют энергетический резерв r = 0,896 при r = 0,585 для средних рядов.



Фрагмент промышленной рабочей площадки

Заключение

1. Центральным моментом оптимального или рационального проектирования является выбор критериев качества. При наличии нескольких критериев трудность состоит в построении единой целевой функции за счет свертки критериев из-за отсутствия методики оценки веса частных критериев, которые нередко определяются на интуитивном уровне. В данной работе в качестве основного критерия выбора

рациональной конструктивной формы принимается показатель массы с учетом дополнительного критерия – энергетического показателя качества проектирования.

2. Рассмотрение силовой механической системы как резервуара энергии и введение параметра локального и глобального энергетического резерва позволяет: количественно оценить качество проекта с точки зрения использования возможностей энергоемкости материала; получить дополнительную информацию для экспертной оценки созданных или проектируемых объектов и выбора направления совершенствования проекта; осуществить выбор рационального проектного решения при равных прочих показателях, используемых для анализа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малков, В. П., Бех Л. П. Оптимальное распределение материала в составных осесимметричных тонкостенных конструкциях / В. П. Малков, Л. П. Бех // Методы решения задач упругости и пластичности : межвуз. сб. / Горьк. гос. ун-т им. Н. И. Лобачевского. – Горький, 1972. – Вып. 6. – С. 142–148.

2. Малков, В. П. Энергоемкость механических систем : монография / В. П. Малков. – Н. Новгород : Изд-во НГУ, 1995. – 258 с.

3. Малков, В. П. Оценка качества проектирования силовых конструкций с использованием энергетического критерия / В. П. Малков, И. В. Молев // Прикладные проблемы прочности и пластичности. Анализ и оптимизация конструкций : межвуз. сб. – Н. Новгород, 1995. – С. 53–59.

4. Кузнецов, И. Л. Выбор оптимального конструктивного решения в системе легких металлических конструкций : учеб. пособие / И. Л. Кузнецов. – Казань : КИСИ, 1991. – 89 с.

5. Молев, И. В. Об эталонных значениях энергетического критерия для строительных конструкций / И. В. Молев // Прикладные проблемы прочности и пластичности. Анализ и оптимизация : материалы межвуз. конф. – М., 1997. – С. 147–151.

6. СП 16.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. Стальные конструкции / Госстрой СССР. – М. : ЦПП Госстроя СССР, 2011. – 177 с.

7. Металлические конструкции : Общий курс : учебник для вузов / под ред. Ю. И. Кудишина. – 8-е изд., перераб. и доп. – М. : Академия, 2006. – 688 с.

© И. В. Молев, С. П. Горбиков, Г. Н. Павлов, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 534.1

В. И. ЕРОФЕЕВ[1], д-р физ.-мат. наук, проф., зам. дир. по научной работе; А. С. ЗИНЧЕНКО[1], стажер-иссл.; С. В. КАЗАЧЕК[1], мл. науч. сотр.; О. И. ОРЕХОВА, аспирант[1], асс. кафедры теоретической механики[2]

НЕЛИНЕЙНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОДОЛЬНЫХ И КРУТИЛЬНЫХ КВАЗИГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЛН В СТЕРЖНЕ

[1]Нижегородский филиал ФГБУН «Институт машиноведения им. А. А. Благонравова Российской академии наук»
Россия, 603024, г. Н. Новгород, ул. Белинского, д. 85; тел.: (831) 432-05-76.
[2]ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65; тел.: (831) 433-98-64.
Ключевые слова: продольная волна, крутильная волна, амплитуда волны.
Key words: longitudinal wave, torsional wave, amplitude of a wave.

Рассматривается нелинейная математическая модель, описывающая взаимосвязанные продольные и крутильные волны, распространяющиеся в прямолинейном стержне. Показано, что нелинейное взаимодействие в такой системе носит несимметричный характер: продольные волны возбуждают крутильные волны параметрическим образом, последние же воздействуют на продольные волны как нелинейные источники силы. Найдены аналитические решения задачи о самосогласованном резонансном взаимодействии волн. Обсуждаются возможные практические приложения.

The article considers the nonlinear mathematical model which describes the interconnected longitudinal and torsional waves extending in a rectilinear rod. It is shown that the nonlinear interaction in such system is asymmetrical: the longitudinal waves raise torsional waves in a parametrical way, the latter influence longitudinal waves as nonlinear power sources. Analytical solutions of the task on the self-coordinated resonant interaction of waves are found. Possible practice is discussed.

Математическая модель, описывающая продольные и крутильные волны конечной амплитуды, распространяющиеся в стержне, была предложена в [1]. В [2] были рассмотрены задачи о распространении продольной волны в закрученном стержне и о формировании нелинейных стационарных продольно-крутильных волн.

В публикуемой работе изучается взаимодействие между продольными и крутильными волнами, находящимися в условиях фазового синхронизма.

Волновые процессы будем изучать в рамках математической модели [1]:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial t^2}+c_0^2\left(1+\frac{6\alpha_1}{E}\frac{\partial U}{\partial x}\right)\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}-\nu^2R^2\frac{\partial^2}{\partial x^2}\left(\frac{\partial^2 U}{\partial t^2}-c_\tau^2\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}\right)=\frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{\alpha_2R^2}{\rho}\left(\frac{\partial\theta}{\partial x}\right)^2+\frac{2\lambda}{\rho}\theta^2\right], \qquad (1)$$

$$\frac{\partial^2\theta}{\partial t^2}+c_\tau^2\frac{\partial^2\theta}{\partial x^2}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{2\alpha_2}{\rho}\frac{\partial U}{\partial x}\frac{\partial\theta}{\partial x}\right)-\frac{2\lambda F}{\rho I_\rho}\frac{\partial U}{\partial x}\theta. \qquad (2)$$

Здесь $U(x,t)$ – продольное смещение частиц срединной линии стержня; $\theta(x,t)$ – угол поворота поперечного сечения в своей плоскости; ρ – плотность материала; F – площадь поперечного сечения стержня; I_ρ – полярный момент инерции; $R=\sqrt{I_\rho/F}$ – полярный радиус инерции (для цилиндрического стержня $R=r/\sqrt{2}$, где r – радиус стержня); E – модуль Юнга; ν – коэффициент Пуассона; λ, μ – константы Ламе второго порядка; $c_s=\sqrt{E/\rho}$ – стержневая скорость; $c_\tau=\sqrt{\mu/\rho}$ – скорость распро-

странения сдвиговой волны; $\alpha_{1,2}$ – коэффициенты, характеризующие нелинейность и определяемые соотношениями:

$$\alpha_1 = \frac{E}{2} + \frac{\nu_1}{6}(1-6\nu) + \nu_2(1-2\nu) + \frac{4}{3}\nu_3 \quad ; \quad \alpha_2 = \frac{E}{2} + \frac{\nu_2}{2} + \nu_3 ;$$

$\nu_{1,2,3}$ – константы Ламе третьего порядка (их численные значения для различных материалов можно найти, например, в [3]).

Решение системы уравнений (1), (2) будем искать в виде набора бегущих квазигармонических волн с медленно меняющимися комплексными амплитудами:

$$U(x,t) = \sum_{n=1}^{N} A_n(\varepsilon x, \varepsilon t) e^{i(\Omega_n t - K_n x + \varphi_n^{(0)})} + к.с. + \varepsilon Q_1(x,t); \tag{3}$$

$$\theta(x,t) = \sum_{n=1}^{N} B_j(\varepsilon x, \varepsilon t) e^{i(\omega_j t - k_j x + \Psi_j^{(0)})} + к.с. + \varepsilon Q_2(x,t), \tag{4}$$

где *к. с.* означает комплексно сопряженную часть решения, $\varphi_n^{(0)}$ и $\Psi_j^{(0)}$ – начальные сдвиги фаз, $Q_{1,2}$ – малые добавки ($\varepsilon << 1$).

В линейном приближении эти волны не взаимодействуют, а при слабой нелинейности взаимодействие приводит к существенному изменению амплитуд волн только в том случае, если возмущения могут накапливаться на достаточно большом пространственно-временном интервале (резонансное взаимодействие). В противном случае возмущения будут незначительными (~ε) и ими можно пренебречь.

Известно [4], что в системах с квадратичной нелинейностью при распространении двух волн возникает третья волна на комбинационной частоте. Если частота и волновое число возникающей волны удовлетворяют дисперсионным соотношениям, то она будет нарастать по мере распространения.

Из (1), (2) легко увидеть, что продольные и крутильные волны в прямолинейном стержне взаимодействуют лишь на нелинейности, которая является квадратичной. Это указывает на то, что наиболее общим случаем резонансного взаимодействия является трехчастотное взаимодействие, в котором участвует одна продольная и две крутильных волны. Их частоты (Ω, ω) и волновые числа (*K, k*) связаны условиями синхронизма:

$$\Omega = \omega_1 \pm \omega_2 , \; K = k_1 \pm k_2 \tag{5}$$

и удовлетворяют дисперсионным соотношениям:

$$\Omega = \left(\frac{EFK^2 + \nu^2 \rho I_\rho c_\tau^2 K^4}{\rho F + \nu^2 \rho I_\rho K^2} \right)^{\frac{1}{2}}; \tag{6}$$

$$\omega_{1,2} = c_\tau k_{1,2} . \tag{7}$$

Если высокочастотной является продольная волна, то изменение комплексных амплитуд описывается укороченными уравнениями:

$$\frac{\partial A}{\partial t}+\frac{d\Omega}{dK}\frac{\partial A}{\partial x}=-\frac{\beta}{\left(\rho F+\nu^2\rho I_\rho K^2\right)\Omega}B_1^* B_2 e^{i\Xi};$$
$$\frac{\partial B_1}{\partial t}+c_\tau\frac{\partial B_1}{\partial x}=-\frac{\beta}{\rho I_\rho\omega_1}A^* B_2 e^{i\Xi}; \quad (8)$$
$$\frac{\partial B_2}{\partial t}+c_\tau\frac{\partial B_2}{\partial x}=\frac{\beta}{\rho I_\rho\omega_2}AB_1 e^{-i\Xi},$$

где $\beta=K\left(\alpha_2 I_\rho k_1 k_2+2\lambda F\right)$ – коэффициент нелинейного взаимодействия, $\Xi=\Psi_1^{(0)}-\Psi_2^{(0)}-\varphi^{(0)}$.

Рассмотрим некоторые частные решения уравнений (8). Пусть амплитуды крутильных волн остаются неизмененными, в силу того что они возбуждаются постоянно действующим источником колебаний:

$$B_1=B_1^0=const,$$
$$B_2=B_2^0=const. \quad (9)$$

Кроме того, считаем, что продольная волна в системе первоначально отсутствовала, то есть $a(0)=0$, где a – действительная амплитуда продольной волны ($A=ae^{ig}$). Тогда продольные перемещения поперечных сечений стержня будут описываться выражением:

$$U(x,t)=\frac{\beta B_1^0 B_2^0\left[t-\dfrac{x}{(d\Omega/dK)}\right]}{\rho\left(F+\nu^2 I_\rho K^2\right)\Omega}e^{i(\Omega t-Kx+\pi n)}+к.с., \quad (10)$$

где $\Omega\approx 2c_0\omega_1/(c_0-c_\tau)$, n = 1, 2… .

Амплитуда продольной волны (a) в приближении заданного поля накачки (9) нарастает по линейному закону (рис. 1*а*). Решение (10) справедливо до тех пор, пока мощность продольной волны еще значительно меньше мощностей крутильных волн. Когда мощность продольной волны становится сравнимой с мощностью одной из крутильных волн, происходит обратная перекачка энергии в крутильные волны. В этом случае для стационарного процесса ($\partial/\partial t=0$) изменение амплитуд взаимодействующих волн описывается следующими выражениями (рис. 1*б*, 1*в*):

$$b_1(x)=b_1(0), b_2(x)=b_2(0)\cos\Gamma x,$$
$$a(x)=\frac{b_2(0)}{2}\frac{\mu I_\rho k_2}{G}\sin\Gamma x, \quad (11)$$

где $G=K\left[EF-\nu^2\rho I_\rho\left(\Omega^2-2c_\tau^2K^2\right)\right]$, $\Gamma=\dfrac{\beta b_1(0)}{\left(Gk_2\mu I_\rho\right)^{1/2}}$.

Подобные взаимодействия продольных и крутильных волн имеют место, например, в инструменте при глубоком сверлении, а также в колонне бурильных труб при бурении скважин. Бурильная колонна, состоящая из последовательного соединения труб, часто рассматривается в виде упругого стержня с жестким цилиндром (долотом) на конце [5]. При этом предполагается, что верхнему концу колонны бурильных труб сообщается постоянная угловая скорость, а на долото со стороны забоя действует момент сил сухого трения. Наличие сухого трения приводит к возникновению незатухающих крутильных колебаний [5]. В колонне бурильных труб могут распространяться крутильные волны конечной амплитуды, содержащие в своем спектре несколько гармонических составляющих. Форма этих волн зависит от характера спектра собственных значений соответствующей консервативной

системы. При малой инерционности долота в колонне распространяются пилообразные крутильные волны. Наличие упругой нелинейности в материале колонны может приводить к резонансному возбуждению высокочастотной продольной волны двумя низкочастотными крутильными.

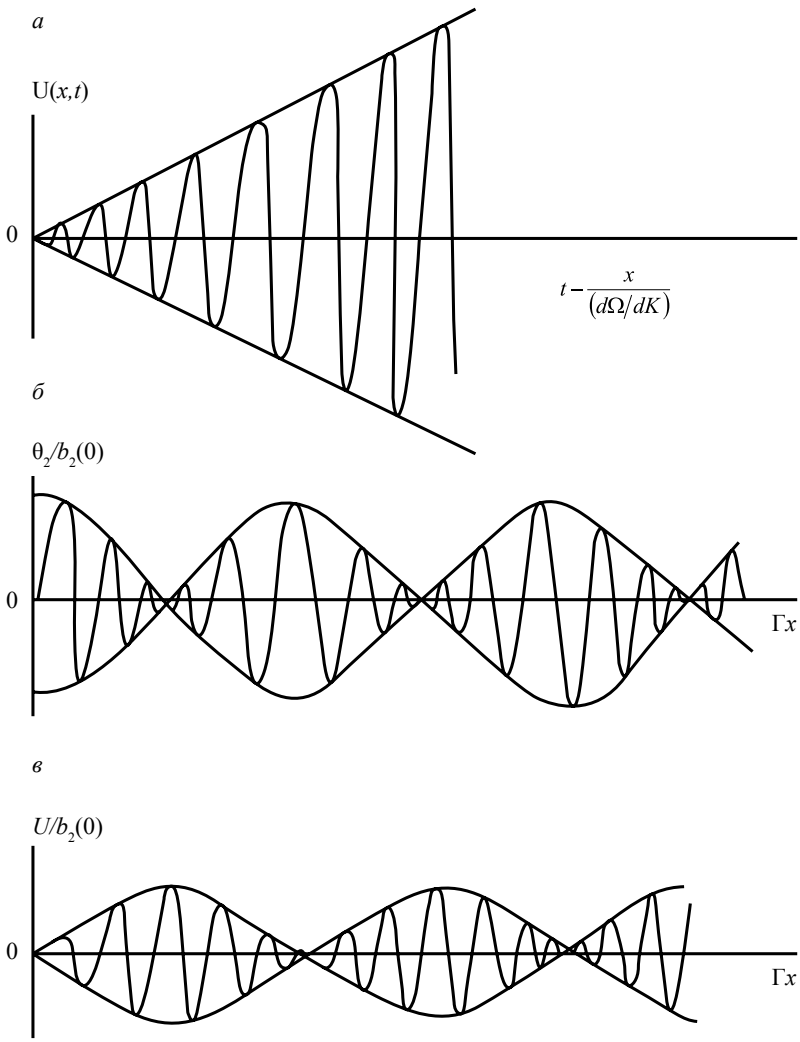


Рис. 1. Взаимодействие продольных и крутильных волн: *а* – резонансное возбуждение продольной волны; *б*, *в* – периодическая перекачка энергии при трехволновом взаимодействии

Расчеты показывают, что в колонне стальных труб с поперечными размерами $r_0 \approx 43$ мм, $r = 51$ мм при возбуждении крутильных волн на частотах $f_1 = 1{,}2$ кГц ($\lambda_1 = 2{,}5$ м) и $f_2 = 4{,}8$кГц ($\lambda_2 = 0{,}7$ м) с амплитудами $b_1(0) = b_2(0) = 5\cdot10^{-4}$ рад возникает продольная волна на частоте $f_{пр}$ 6 кГц ($\lambda_{пр} = 0{,}8$ м). Крутильная волна частоты f_2 полностью перекачивает свою энергию в продольную волну на расстоянии ≈ 200 м. Максимальная амплитуда продольной волны $a_{max} \approx 1{,}5\cdot10^{-5}$ м. Далее происходит обратная перекачка энергии в крутильную волну. Затем процесс периодически повторяется.

Работа выполнялась при поддержке РФФИ (грант № 11-08-97066-р_поволжье).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерофеев, В. И. Нелинейные волны в упругих телах с пространственной дисперсией : монография / В. И. Ерофеев, А. И. Потапов, И. Н. Солдатов. – Горький : Горьковский ун-т. – Деп. в ВИНИТИ 25.07.86. № 5440 – В86. – 224 с.

2. Ерофеев, В. И. Интенсивные продольно-крутильные волны в стержне / В. И. Ерофеев, А. С. Зинченко, В. В. Кажаев // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2011. – № 6. – С. 24–33.

3. Лурье, А. И. Нелинейная теория упругости / А. И. Лурье. – М. : Наука, 1980. – 512 с.

4. Рабинович, М. И. Введение в теорию колебаний и волн / М. И. Рабинович, Д. И. Трубецков. – М. : Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. – 560 с.

5. Юнин, Е. К. Введение в динамику глубокого бурения / Е. К. Юнин. – М. : Либроком, 2009. – 168 с.

© В. И. Ерофеев, А. С. Зинченко, С. В. Казачек, О. И. Орехова, 2012
Получено: 07.07.2012 г.

УДК 624.014 (078.4)

А. Ф. КУЗНЕЦОВ, д-р техн. наук, проф. кафедры строительных конструкций и инженерных сооружений; В. А. КУЗНЕЦОВ, инж.

СТАЛЬНЫЕ РЕШЕТЧАТЫЕ ПРОГОНЫ ИЗ ТРУБ ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ЗДАНИЙ, УСТОЙЧИВЫЕ ПРОТИВ КОРРОЗИИ

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет»
Россия, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76.
Тел.: (351) 267-93-73; эл. почта: vlad@vorotyn.nnov.ru
Ключевые слова: стальной решетчатый прогон, квадратные трубы на ребро, коррозия, швеллеры.
Key words: steel purlin, square pipes on the edge, corrosion, u-channels.

Вместо известных решетчатых прогонов из швеллеров по типовой серии ЦНИИПСК, интенсивно коррозируемых в средне- и сильнокоррозионных средах (до 0,1 мм/год и более 0,1 мм/год соответственно) разработана серия для тех же нагрузок – прогон из пятигранных и квадратных труб для эксплуатации в средне- и сильноагрессивных средах.

Instead of well-known steel purlins from u-channels of standard series which are intensively exposed to corrosion in medium and strong corrosive environments (up to 0,1 mm per year and more than 0,1 mm per year, respectively), a new series is developed for the same loadings – purlin from pentahedral and square pipes for operation in medium and strongly hostile environment.

В промышленном строительстве при шаге стропильных ферм 12 м прогоны сплошного сечения не экономичны из-за большого расхода стали. За полувековой период были разработаны разнообразные конструкции. С учетом погонной нагрузки на верхний пояс были предложены варианты с тремя, четырьмя, шестью и восемью панелями верхнего пояса. На рис. 1 показаны схемы прогонов. Все схемы имеют развитое сечение верхнего пояса для восприятия осевых сил с изгибом. Наиболее технологичной является трехпанельная из-за наименьшего количества стержней и узловых соединений. ЦНИИПСК разработал по схеме (см. рис. 1*д*) типовую серию [1; 2].

Вместе с этой технологической характеристикой прогоны, кроме трубчатых (рис. 1*б*), имеют открытые поверхности стержней, подвергаемые коррозии. При их применении в средне- и сильнокоррозионных средах (до 0,1 мм/год и более 0,1 мм/год соответственно) требуются большие затраты труда и материалов при ремонтах.

В теории оценки коррозионной стойкости конструкций разработан критерий, учитывающий длины и площади сечений профилей [3]. При этом введено понятие коэффициента слитности K_c с размерностью мм$^{-1}$. Приближенно для замкнутых профилей коэффициент K_c равен $1/t$, для уголков $2/t$, для швеллеров и двутавров $4/(t+d)$. Здесь t и d – соответственно толщина полок и стенки в мм. Чем меньше коэффициент K_c, тем больше слитность сечения, обладающего повышенной коррозионной стойкостью. Здесь для всех размеров и форм сечений принят обобщенный коэффициент слитности, используются формулы (1) и (2). Имеется в виду коэффициент K_c в целом для всех профилей прогона:

$$V = \frac{G}{\gamma} = \frac{G}{7850}, \qquad (1)$$

где V – объем стали, м^3; G – масса прогона, кг; γ – плотность стали, кг/м^3.

$$K_c = \frac{A_k}{V} = \frac{1}{t}, \qquad (2)$$

где A_k – площадь открытой поверхности, м^2; K_c – коэффициент слитностного сечения, мм$^{-1}$.

На основе конструктивных характеристик серийных прогонов (рис. 1*д*) [2] составлена табл. 1, в которой приведены: масса, объем металла, площадь открытых поверхностей, подвергаемых коррозии, коэффициенты слитности K_c, вычисленные по формулам (1) и (2).

Таблица 1

Масса и коэффициенты слитности сечений

Показатели	**Допускаемая расчетная нагрузка, кН/м**					
	6,2	7,9	11,1	16,5	18,2	31,8
Масса, кг	285	340	395	550	590	780
Площадь, м^2	17,92	21,01	24,60	27,69	29,07	33,42
Объем металла, м^3	0,0363	0,0433	0,0503	0,0701	0,0752	0,0994
K_c, мм$^{-1}$	0,49	0,49	0,49	0,40	0,39	0,34

Для эксплуатации в агрессивных коррозионных средах целесообразно разработать трехпанельный прогон, но с применением квадратных труб, повернув их под углом 45° к плоскости решетки (на ребро) [6]. Закрытые сечения стержней позволяют уменьшить открытые площади, подвергаемые коррозии, в два раза.

Геометрическая схема, схемы по определению осевых сил и изгибающих моментов в стержнях показаны на рис. 2. Особенности определения усилий в элементах решетчатого прогона состоят в том, что это стержневая система – ферма, у которой верхний пояс воспринимает распределенную нагрузку. Поэтому их рассчитывают как статически неопределяемую комбинированную систему с жестким

неразрезным верхним поясом. Верхний пояс работает на сжатие с поперечным изгибом, остальные стержни воспринимают только осевые силы, как в обычной ферме [1].

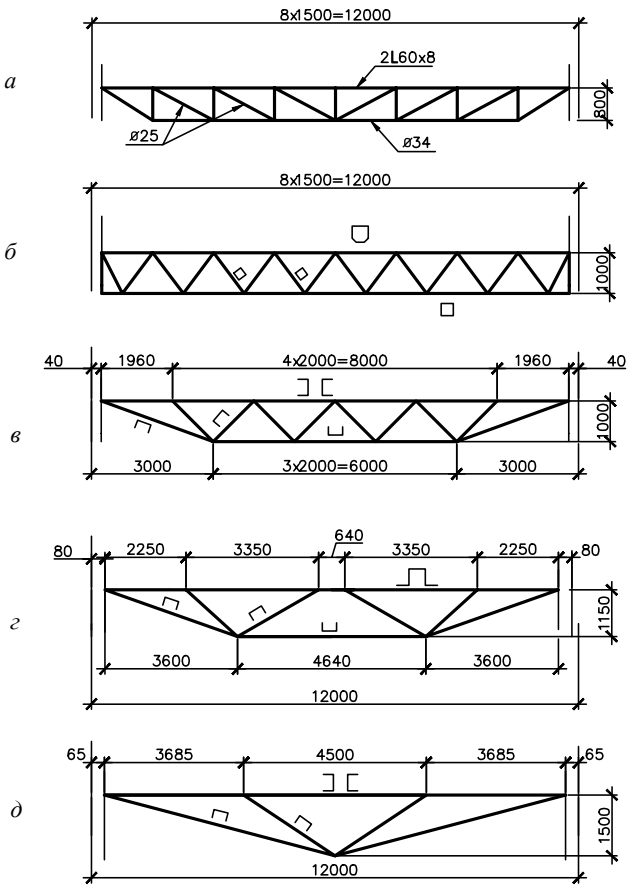


Рис. 1. Схемы решетчатых прогонов: *а* – прутковый [4]; *б* – из квадратных труб [5]; *в, г, д* – из швеллеров [1]

В соответствии со схемами (рис. 2) выполнен статический расчет для шести вариантов погонной расчетной нагрузки, принятой для типовой серии [2]. По усилиям, полученным при статическом расчете, в соответствии с [7; 8] были подобраны сечения стержней прогонов из труб из стали С 245 с расчетным сопротивлением R_y = 24 кН/см^2 и γ_c^l=0,95 Разработаны чертежи КМ.

По аналогии с [2] была принята единая геометрическая схема, показанная на рис. 2*а*. Единая схема выражена единой геометрией пересечения осей поясов и раскосов. Панели верхнего и нижнего поясов имеют длину 3 840 мм. Опорные части верхнего пояса для возможности опирания прогона на ферму приняты по 240 мм. Расстояние между осями поясов равно 1 500 мм. В запас прочности размеры панелей в расчете на рис. 2*б* и 2*в* приняты равными 4 000 мм.

Такая геометрическая схема при всех размерах сечений труб обеспечивает исключение осевых эксцентриситетов в пересечении осей поясов и раскосов, еди-

ный острый угол примыкание раскосов к поясам, равный 38°, зазор между раскосами в узлах на уровне внутренних кромок поясов не менее 20 мм.

Сечения стержней, принятые в результате подбора сечений и составления чертежей КМ для прогонов из труб, масса прогонов в кг приведены в табл. 2.

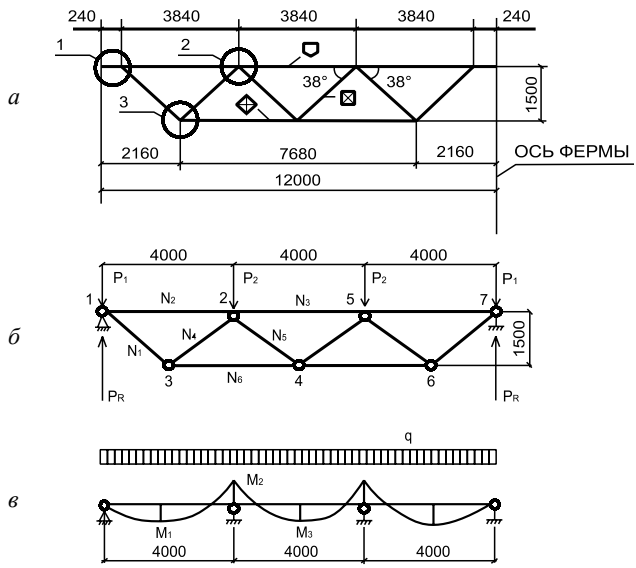


Рис. 2. Схема решетчатого прогона из пятигранной и квадратных труб: *а* – геометрическая схема; *б* – расчетная схема для определения осевых сил; *в* – расчетная схема для определения моментов

При конструировании прогонов из квадратных труб на ребро верхний пояс должен быть из пятигранной трубы по следующим причинам:

– верхняя грань трубы должна быть плоской, шириной не менее 100 мм для опирания плит;

– две нижние грани должны иметь угол 45° по отношению к плоскости прогона для присоединения раскосов из квадратных труб на ребро;

– сечение пояса должно быть развито в плоскости прогона для восприятия осевых сил и изгибающих моментов.

Пятигранные трубы могут быть гнутыми по типу трубы с трапециевидным сечением [5] или составленными, сваренными из швеллеров и равнополочных уголков, стандарт которых разработан в Томском государственном архитектурно-строительном университете [9]. Кроме составленного стандарта, в этой публикации имеется очень важная информация о том, что пятигранный профиль эффективен при работе на сжатие с изгибом и что разработана технология изготовления такого профиля.

Здесь рассмотрена возможность проектировать прогоны из труб с верхними поясами из составных труб, так как для них имеется стандарт [9]. Все другие стержни запроектированы из гнутосварных труб, изготавливаемых по ГОСТ 12336–66.

В результате проектирования прогонов из труб при тех же нагрузках [2] получены сечения, показанные в табл. 2.

Таблица 2

Сечения стержней прогонов из труб

Элементы	Сечение	Допускаемая расчетная нагрузка, кН/м					
		6,2	7,9	11,1	16,5	18,2	31,6
Пояс верхний	Швеллер	10	12	14	18	18	22
	Уголок	70х8	90х6	100х6,5	125х8	125х8	160х10
Пояс нижний	Гнутые трубы	63х4	63х4	70х4	80х4	80х4	100х4
Раскосы сжатые		50х4	50х4	63х4	70х4	70х4	90х5
Раскосы растянутые		40х4	40х4	50х4	63х4	63х4	70х4
Масса прогона, кг		335	354	423	562	562	783

* Профили прокатные, составляющие пятигранную трубу.

Основные узлы прогонов по чертежам КМ в общем виде для всех вариантов нагрузок изображены на рис. 3.

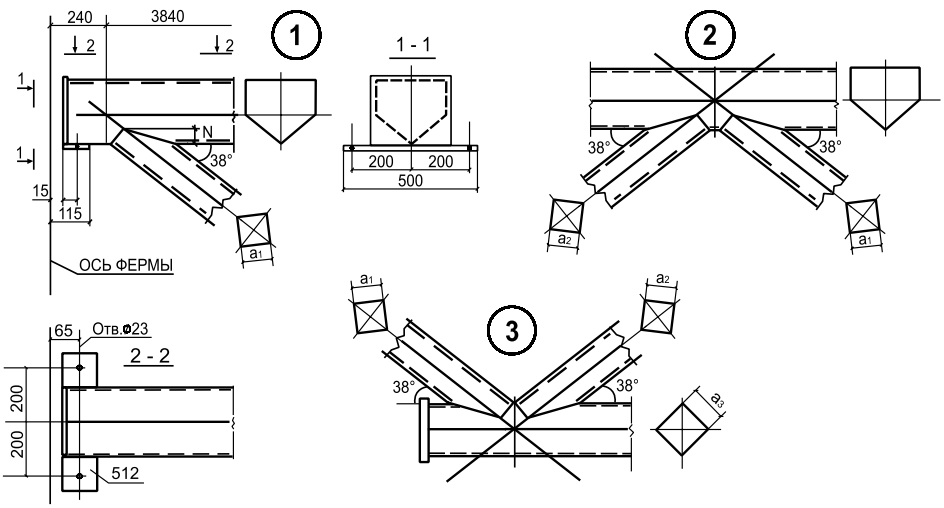


Рис. 3. Основные узлы решетчатых прогонов из пятигранной и квадратных труб рабочих чертежей КМ при разных нагрузках по номерам, обозначенным на рис. 2*а*

Рис. 2*а*, табл. 2 и рис. 3 являются основой разработки чертежей КМ для прогонов с расчетными нагрузками не более 31,6 кН/м. Длины косых резов у раскосов вычисляются по формулам, приведенным в [6].

Для разработки чертежей КМД решетчатых конструкций из труб на ребро общепринятый метод, когда на одном листе изображены все детали конструкции, их истинные размеры, местоположение, присоединение сварными швами, здесь применить нельзя. Причиной этому является то, что на чертеже КМ прогонов из труб на ребро (рис. 3) на плоскости прогона видны только проекции 2-х граней труб раскосов и их косых резов, а следовательно, и сварных швов. Истинные раз-

меры деталей на чертеже показать нельзя. Здесь целесообразно использовать единую систему конструкторской документации (ЕСКД), при которой составляется сборочный чертеж изделия из элементов. Для изготовления каждого элемента составляется деталировочный чертеж. В нашем случае для выполнения деталировочного чертежа раскосов придется изображать развертки всех граней трубы, где возможно показать все истинные размеры, в том числе и косых резов.

На основе табл. 2 и чертежей КМ была составлена табл. 3 аналогичная табл. 1, характеризующая прогоны из труб.

Таблица 3

Масса и коэффициенты слитности прогонов из труб

Показатели	Допускаемая расчетная нагрузка, кН/м					
	6,2	7,9	11,1	16,5	18,2	31,8
Масса, кг	335	354	423	562	562	783
Площадь, км²	8,64	9,51	11,01	13,45	13,45	16,65
Объем металла, м³	0,0427	0,0451	0,0539	0,0716	0,0716	0,0997
K_c, **мм⁻¹**	0,20	0,21	0,21	0,19	0,19	0,17

Для наглядности сравнения показателей прогонов из швеллеров и труб, приведенных в таблицах 1 и 3, на рис. 4 показаны массы в функции расчетной погонной нагрузки. По рисунку можно судить, что массы сопоставляемых прогонов при одних и тех же нагрузках практически одинаковы.

Графики зависимости коэффициентов слитности K_c, тоже в функции расчетной погонной нагрузки для сравниваемых прогонов, приведены на рис. 5.

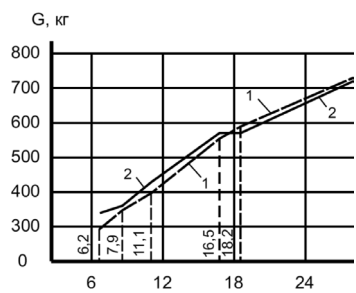


Рис. 4. Масса решетчатых прогонов в зависимости от расчетной нагрузки: *1* – ЦНИИПСК; *2* – из труб

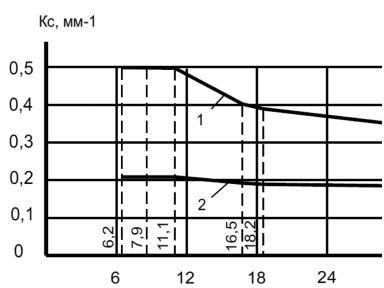


Рис. 5. Зависимость коэффициента слитности K_c стержней решетчатых прогонов от расчетной нагрузки: *1* – прогоны ЦНИИПСК; *2* – прогоны из труб

По графикам можно судить о том, что с увеличением погонной нагрузки толщина профилей естественным образом увеличивается и по этой причине коэффициенты слитности уменьшаются для обоих типов прогонов, а следовательно, коррозионная стойкость увеличивается.

Но основной вывод по графикам рис. 5 состоит в том, что и по величине коэффициентов K_c прогоны из труб имеют в два раза большую коррозионную стойкость по сравнению с прогонами из швеллеров.

На основе вышеизложенного сделаны следующие выводы:

1. Решетчатые прогоны из квадратных труб на ребро имеют такую же массу при всех нагрузках, как и прогоны из швеллеров.

2. Площадь открытых поверхностей стержней прогонов, величина усредненного коэффициента K_c, удобство очистки и окраски прогонов из труб, расположенных гранями под углом 45° по отношению к плоскости решетки, обеспечивают повышение коррозионной стойкости в два раза, существенно уменьшая трудоемкость и материалоемкость текущих и капитальных ремонтов при эксплуатации по сравнению с прогонами из швеллеров.

3. Разработаны основы выполнения чертежей КМ решетчатых прогонов из квадратных труб на ребро. Составление деталировочных чертежей для изготовления прогонов на стадии КМД возможно по системе ЕСКД.

4. Для уменьшения объема сварочных работ целесообразно для верхних поясов применять пятигранные трубы гнутосварными, разработав для них сортамент по аналогии с составными из прокатных швеллеров и уголков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Металлические конструкции / под ред. Н. П. Мельникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1980. – 776 с.

2. Стальные решетчатые прогоны производственных зданий пролетом 12 м с применением профилей по сокращенному сортаменту металлопроката : чертежи КМ. Серия 1. 462.– 3 –17/85. – М. : ЦНИИПСК, 1987. – 16 с.

3. Пособие по контролю состояния строительных металлических конструкций зданий и сооружений в агрессивных средах, проведению обследований и проектирование восстановления защиты конструкций от коррозии (к СНиП 2.03.11–85) / ЦНИИпроектстальконструкции им. Мельникова. – М. : Стройиздат, 1989. – 51 с.

4. Голенко, Г. Г. Легкие прутковые конструкции для покрытий зданий // Исследования по стальным конструкциям : сборник / Центр. науч.-исслед. ин-т пром. сооружений. – М., 1950.

5. Тришевский, И. С. Металлические облегченные конструкции : справ. пособие / И. С. Тришевский, В. В. Клепанда. – Киев : Будивельник, 1978. – 112 с.

6. Кузнецов, А. Ф. Фермы из квадратных труб на ребро. Особенности проектирования и изготовления / А. Ф. Кузнецов, В. А. Кузнецов // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – № 4. – С. 22–28.

7. Металлические конструкции : учеб. для строит. вузов. В 3 т. Т. 2. Конструкции зданий / под ред. В. В. Горева. – М. : Высш. шк., 1999. – 528 с.

8. Свод правил СП 16.13330.2011. – М., 2011. – 172 с. Актуализированная редакция СНиП II-23–81*.

9. Копытов, М. М. Легкие металлоконструкции из пятигранных труб / М. М. Копытов, А. В. Матвеев. – Томск : STT, 2007. – 144 с.

© А. Ф. Кузнецов, В. А. Кузнецов, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 534.883

В. Н. БОБЫЛЕВ[1], чл.-кор. РААСН, проф., зав. кафедрой архитектуры; А. А. КОЧКИН[2], канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой промышленного и гражданского строительства

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ СЛОИСТЫХ ВИБРОДЕМПФИРОВАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВНУТРЕННИХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

[1]ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 430-64-95; факс: (831) 430-53-48; эл. почта: bobylev@nngasu.ru
[2]ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный технический университет»
Россия, 160000, г. Вологда, ул. Ленина, д. 15.
Тел.: (8172) 51-83-96; факс: (8172) 51-83-96; эл. почта: vol.nikit@inbox.ru
Ключевые слова: звукоизоляция, слоистые вибродемпфированные элементы, коэффициент потерь, динамический модуль упругости.
Key words: soundproofing, sandwich vibro-dampening elements, loss factor, dynamic module of elasticity.

В статье приведены результаты исследований звукоизоляции легких ограждений на основе гипсокартонных, гипсоволокнистых листов, фанеры с промежуточным вибродемпфирующим слоем. Показано влияние различных факторов на их звукоизоляцию.

The paper presents the results of research on the soundproofing of lightweight external walls made on the basis of gypsum board, gypsum fiber panels and plywood with intermediate vibro-dampening layer. The influence of various factors upon the soundproofing of those walls is demonstrated.

Одним из способов создания звукового комфорта в зданиях различного назначения является устройство звукоизолирующих ограждений. В статье представлены результаты исследований звукоизолирующих свойств ограждающих конструкций на основе легких листовых элементов с промежуточным вибродемпфирующим слоем.

Слоистые вибродемпфированные элементы (СВДЭ) представляют собой два и более листовых элемента (стекло, металл, гипсокартонные листы (ГКЛ) , гипсоволокнистые листы (ГВЛ), фанера и др.), соединенных между собой промежуточными вибродемпфирующими слоями (рис. 1).

СВДЭ и конструкции из них будем считать легкими, т. к. их поверхностная плотность (масса 1 м^2 ограждения), как правило, менее 100 кг/м^2, а граничная частота волнового совпадения находится в нормируемом диапазоне частот. Для повышения звукоизоляции СВДЭ необходимо смещать граничную частоту волнового совпадения в область более высоких частот, за пределы нормируемого частотного диапазона.

Проектирование СВДЭ является многофакторным процессом, поэтому для обеспечения достоверности необходимо исследовать влияние различных факторов на их звукоизоляцию. Программа данных исследований включала:

– оценку влияния коэффициента потерь и динамического модуля упругости вибродемпфирующего слоя;

– оценку влияния толщины вибродемпфирующего слоя;

– оценку влияния толщины листовых элементов в симметричном трехслойном СВДЭ;

– оценку влияния соотношения толщин листовых элементов в асимметричном трехслойном СВДЭ;

– оценку влияния количества листовых элементов и вибродемпфирующих слоев между ними (для многослойных СВДЭ на основе ГВЛ).

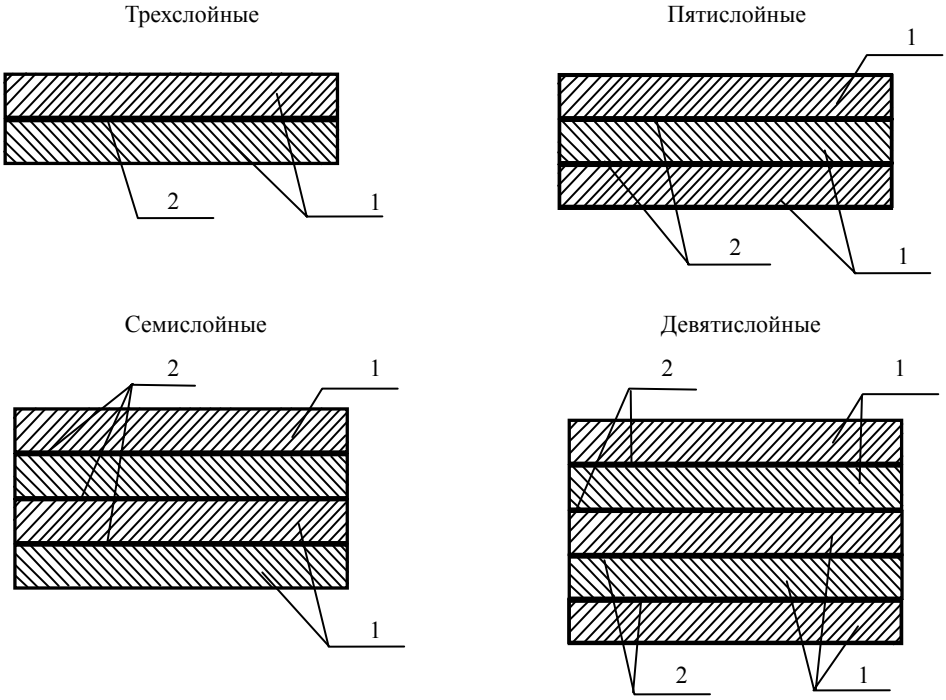


Рис. 1. Слоистые вибродемпфированные элементы: *1* – листовой элемент; *2* – вибродемфирующий слой

В настоящее время в конструкциях слоистых элементов, состоящих из листов ГВЛ и ГКЛ, в качестве вибродемпфирующего слоя могут применяться наплавляемые гидроизоляционные материалы, герметики, материалы на основе переработанных отходов полимеров и т. п. [1]. В отличие от слоистых конструкций, которые традиционно используются для снижения уровней вибрации (с высоким коэффициентом потерь вибропоглощающего материала), для легких ограждающих элементов с листами из ГВЛ могут применяться вибродемпфирующие материалы с меньшими значениями коэффициента потерь. Это связано с тем, что в области неполных пространственных резонансов и в области полных пространственных резонансов существует предельная величина коэффициента потерь, дальнейшее повышение которой не ведет к увеличению звукоизоляции [2].

Ниже рассмотрено влияние коэффициента потерь и динамического модуля упругости вибродемпфирующего слоя на звукоизоляцию СВДЭ. Коэффициенты потерь и динамические модули упругости ГВЛ толщиной 10 мм и гидроизоляционного материала «Техноэласт» различной толщины были исследованы в соответствии с ГОСТ 16297-80 [3] на образцах размером от 10 × 10 см до 2,5 × 1,2 м

на вибростенде в подвешенном состоянии [4] и в проеме реверберационных камер с гипсовой заделкой по контуру [5] (т. е. на модели ограждающей конструкции). Полученные результаты были использованы для теоретических расчетов звукоизоляции СВДЭ.

Экспериментальные исследования звукоизоляции проводились в больших реверберационных камерах Вологодского государственного технического университета [5]. Камера высокого уровня имеет объем 99 м^3, граничная частота диффузности звукового поля $f_{гр.диф.}$ = 152 Гц; камера низкого уровня имеет объем 54 м^3, $f_{гр.диф.}$ = 187 Гц. Формы распределения звукового давления в реверберационных камерах исследовались по методике, разработанной для оценки параметров больших реверберационных камер ННГАСУ [6].

На рис. 2 представлены частотные характеристики звукоизоляции слоистого элемента, состоящего из двух слоев ГВЛ толщиной по 10 мм, склеенных вибродемпфирующими материалами с различными значениями динамического модуля упругости и коэффициента потерь (слоем «Техноэласта» толщиной 3 мм и слоем из эпоксидной смолы). Видно, что использование вибродемпфирующего слоя из «Техноэласта» (η = 0,03 и $E_д$ = 2,110^7 Па) по сравнению с вибродемпфирующим слоем из эпоксидной смолы (η = 0,01 и $E_д$ = 3,310^8 Па) приводит к повышению звукоизоляции элемента № 1 (см. рис. 2) по сравнению с элементом № 2. Это объясняется большими значениями коэффициента потерь и смещением граничной частоты волнового совпадения в область более высоких частот (смещение с 1 665 Гц до 3 256 Гц за счет уменьшения динамического модуля упругости материала).

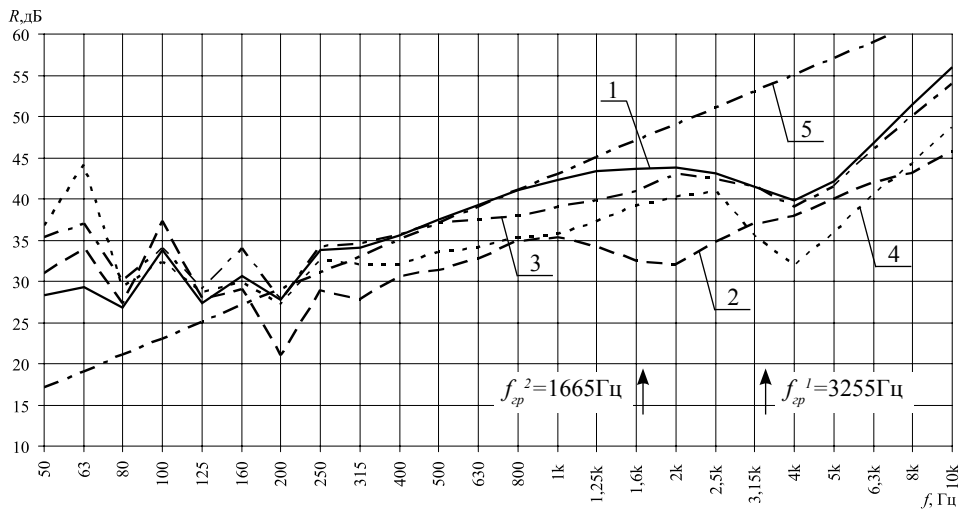


Рис. 2. Частотные характеристики звукоизоляции СВДЭ на основе двух листов ГВЛ толщиной по 10 мм: *1* – склеенных одним слоем «Техноэласта» толщиной 3 мм, μ = 28,05 кг/ м^2, R_w = 41 дБ; *2* – склеенных эпоксидной смолой, μ = 24,33 кг/м^2, R_w = 33 дБ; *3* – склеенных элабитом, μ = 26,6 кг/м^2, R_w = 40 дБ; *4* – без склеивания, μ = 23,39 кг/м^2, R_w = 37 дБ; *5* – «закон массы» для ограждения № 1

Определенное влияние на звукоизоляцию СВДЭ на основе ГКЛ и ГВЛ оказывает толщина вибродемпфирующего слоя. Ее изменение от 3 до 9 мм вызывает смещение граничной частоты волнового совпадения с 3 542 Гц до 4 193 Гц (при-

мерно на 1/3 октавы), обеспечивает рост звукоизоляции в зоне ниже граничной частоты волнового совпадения до значений, соответствующих «закону массы». При этом увеличение толщины вибродемпфирующего слоя уменьшает глубину резонансного провала и тем самым повышает звукоизоляцию конструкции в зоне, близкой к граничной частоте волнового совпадения, и выше ее на 6 дБ (см. рис. 3).

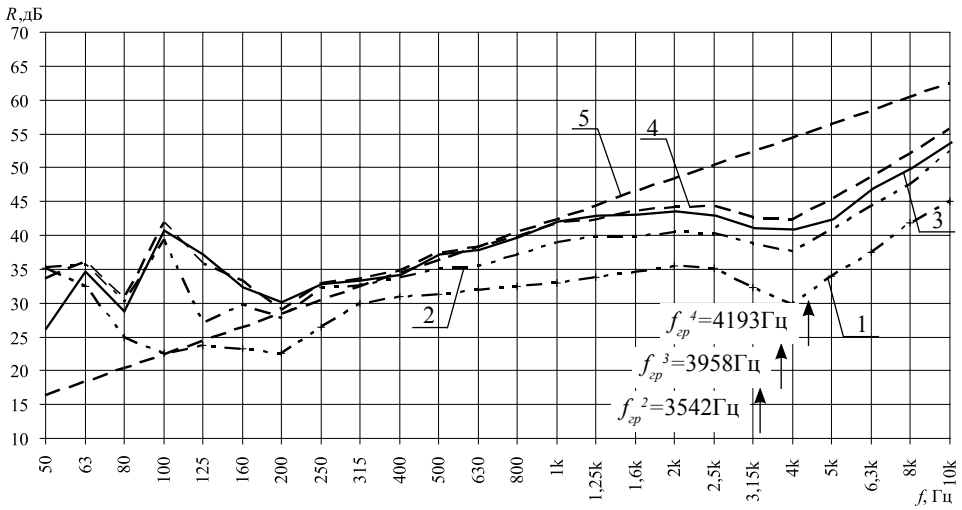


Рис. 3. Частотные характеристики звукоизоляции СВДЭ на основе двух листов ГКЛ толщиной по 10 мм: *1* – соединенных «насухо», μ = 23,21 кг/м^2, R_w = 35 дБ; *2* – склеенных одним слоем «Линокрома» толщиной 3 мм, μ = 25,90 кг/м^2, R_w = 39 дБ; *3* – склеенных двумя слоями «Линокрома» толщиной 6 мм, μ = 28,60 кг/м^2, R_w = 40 дБ; *4* – склеенных тремя слоями «Линокрома» толщиной 9 мм, μ = 31,32 кг/м^2, R_w = 41 дБ; *5* – «закон массы» для ограждения № 1

Следовательно, изменением толщины вибродемпфирующего слоя возможно в определенной мере влиять на частотную характеристику звукоизоляции СВДЭ. Это влияние может быть существеннее при более высоких значениях коэффициента потерь и меньших значениях динамического модуля упругости вибродемпфирующего слоя.

Таким образом, для проектирования эффективных звукоизолирующих конструкций из СВДЭ необходимо разработать методику подбора оптимальных физико-механических характеристик вибродемпфирующих слоев.

Изменение толщины листов в трехслойных конструкциях на основе ГВЛ, цементно-стружечных плит (ЦСП) и фанеры, так же как и в конструкциях из тонких листовых материалов, оказывает существенное влияние на звукоизоляцию. На рис. 4 приведены частотные характеристики звукоизоляции слоистых элементов из фанеры толщиной по 10 и 18 мм, склеенных одним и тем же вибродемпфирующим материалом.

Из анализа полученных данных можно видеть, что при увеличении толщины листов увеличивается их цилиндрическая жесткость и происходит смещение граничной частоты волнового совпадения в более низкий диапазон частот. Такое смещение граничной частоты волнового совпадения при росте общей поверхностной плотности практически нивелирует эффект повышения звукоизоляции от роста массы конструкции.

Таким образом, при проектировании СВДЭ необходимо целенаправленно подбирать толщину конструкции исходя из объемной плотности и динамического модуля упругости материала листовых элементов. На рис. 4 также показана теоретическая кривая звукоизоляции СВДЭ на основе фанеры, полученная по [7].

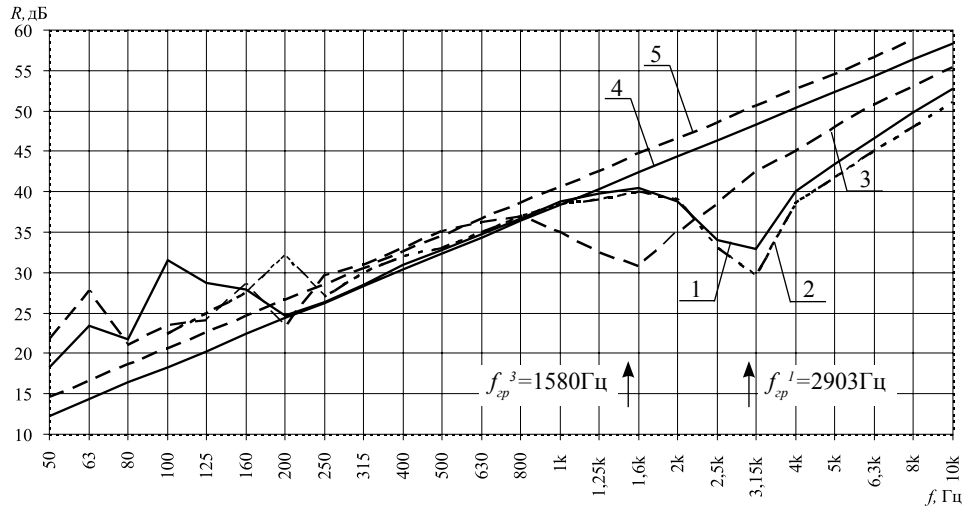


Рис. 4. Частотные характеристики звукоизоляции СВДЭ на основе листов фанеры: *1* – экспериментальная кривая для 2-х листов фанеры толщиной по 10 мм, склеенных одним слоем «Техноэласта», μ = 18 кг/м² , R_w = 35 дБ; *2* – то же, теоретическая кривая; *3* – экспериментальная кривая для 2-х листов фанеры толщиной по 18 мм, склеенных одним слоем «Техноэласта», μ = 24,5 кг/м², R_w = 37 дБ; *4* – «закон массы» для ограждения № 1; *5* – «закон массы» для ограждения № 2

Повышение звукоизоляции СВДЭ на основе ГВЛ можно обеспечить путем увеличения количества листовых элементов и вибродемпфирующих слоев между ними. Для оценки эффекта повышения звукоизоляции за счет этого были проведены исследования звукоизоляции многослойных элементов, результаты которых представлены на рис. 5.

Анализ полученных частотных характеристик звукоизоляции показывает, что увеличение количества слоев конструкции при сохранении их толщины ведет к увеличению звукоизоляции за счет увеличения поверхностной плотности элемента. При этом проявляется положительный эффект уменьшения глубины провала звукоизоляции на граничной частоте волнового совпадения. Из графиков также видно, что расположение граничной частоты волнового совпадения при увеличении количества листовых элементов не изменяется, т. к. определяется соотношением поверхностной плотности и цилиндрической жесткости одиночного элемента.

При проектировании многослойных элементов на основе ГВЛ следует стремиться к большему количеству слоев (если это допускает конструктивное решение) при минимально возможной толщине отдельного листа. В этом случае граничная частота волнового совпадения будет смещаться в зону более высоких частот и звукоизоляция в большем диапазоне частот будет определяться «законом массы».

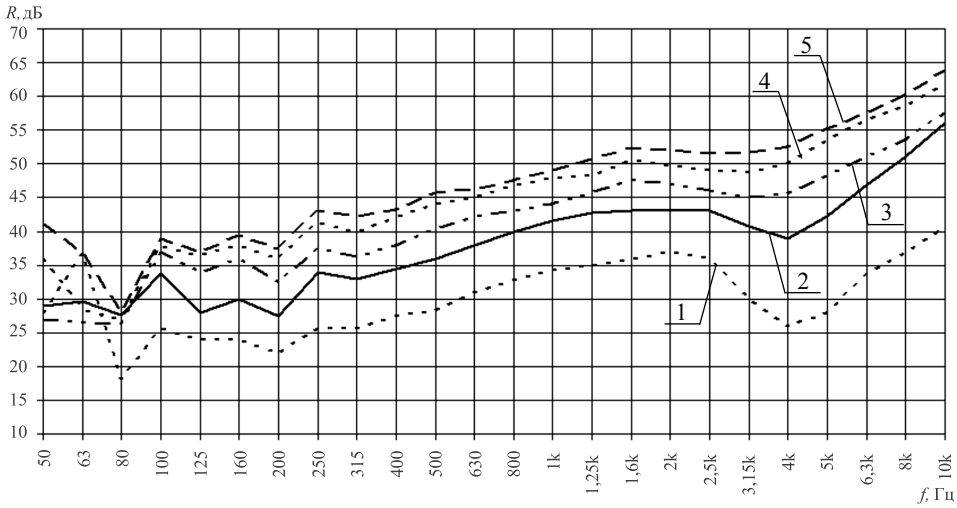


Рис. 5. Сравнение частотных характеристик звукоизоляции многослойных элементов: *1* – 1 слой ГВЛ толщиной 10 мм, μ = 11,91 кг/м², R_w = 33 дБ; *2* – трехслойный элемент, состоящий из двух листов ГВЛ толщиной по 10 мм, склеенных одним слоем «Техноэласта» толщиной 3 мм, μ = 26,98 кг/м², R_w = 41 дБ; *3* – пятислойный элемент, состоящий из трех листов ГВЛ толщиной по 10 мм, склеенных двумя слоями «Техноэласта» толщиной по 3 мм, μ = 42,05 кг/м², R_w = 44 дБ; *4* – семислойный элемент, состоящий из четырех листов ГВЛ толщиной по 10 мм, склеенных тремя слоями «Техноэласта» толщиной по 3 мм, μ = 57,12 кг/м², R_w = 47 дБ; 5 – девятислойный элемент, состоящий из пяти листов ГВЛ толщиной по 10 мм, склеенных четырьмя слоями «Техноэласта» толщиной по 3 мм, μ = 72,19 кг/м², R_w = 49 дБ

Выводы

1. Существенное влияние на звукоизоляцию СВДЭ оказывают величины коэффициента потерь и динамического модуля упругости материала вибродемпфирующего слоя, путем подбора которых можно обеспечить требуемое повышение звукоизоляции.

2. Увеличение толщины вибродемпфирующего слоя в трехслойных элементах на основе ГВЛ, ГКЛ и других подобных материалов приводит к росту звукоизоляции за счет увеличения общей поверхностной плотности и общего коэффициента потерь СВДЭ. На величину звукоизоляции такого элемента также оказывает влияние цилиндрическая жесткость отдельных листовых элементов – чем она выше, тем меньше влияние толщины вибродемпфирующего слоя.

3. В трехслойных СВДЭ на звукоизоляцию оказывает влияние толщина листовых элементов. При ее увеличении растет цилиндрическая жесткость, а граничная частота волнового совпадения смещается в область более низких частот, что приводит к снижению звукоизоляции ограждения. Этот эффект сильнее проявляется для материалов с более высокими значениями динамического модуля упругости. Следовательно, при проектировании СВДЭ в качестве листовых элементов следует применять материалы с более низкими значениями динамического модуля упругости. В то же время увеличение толщины листовых элементов приводит к увеличению их поверхностной плотности и, соответственно, к увеличению звукоизоляции по «закону масс». Таким образом, при выборе листовых элементов необходимо учитывать их толщину, физико-механические характеристики и характеристики вибродемпфирующего слоя.

4. Установлено, что ограждение СВДЭ имеет большую звукоизоляцию, чем однослойные конструкции равной поверхностной плотности. Эффект повышения звукоизоляции становится более значительным при увеличении количества слоев многослойной конструкции (при равной поверхностной плотности).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 106269 Российская Федерация. Звукоизолирующая панель с вибродемпфирующими слоями / Кочкин А. А. ; патентообладатель ГОУ ВПО «Вологодский государственный технический университет». – № 2010148952; заявл. 30.11.2010; опубл. 10.07.2011, Бюл. № 19. – 2 с.

2. Осипов, Г. Л. Звукоизоляция и звукопоглощение : учеб. пособие для студентов вузов / Г. Л. Осипов, В. Н. Бобылев, Л. А. Борисов [и др.] ; под ред. Г. Л. Осипова, В. Н. Бобылева. – М. : АСТ : Астрель, 2004. – 450 с.

3. ГОСТ 16297-80. Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний. – М. : Изд-во стандартов,1981. – 10 с.

4. Боголепов, И. И. Промышленная звукоизоляция / И. И. Боголепов. – Л. : Судостроение,1986. – 368 с.

5. Кочкин, А. А. Исследование изоляции ограждающих конструкций от воздушного шума в реверберационных камерах / А. А. Кочкин, Н. М. Дементьев // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2006. – № 12. – С. 43.

6. Седов, М. С. Исследование звукоизоляции ограждающих конструкций в больших и малых реверберационных камерах ГИСИ / М. С. Седов, В. Н. Бобылев // Звукоизоляция конструкций зданий : труды / Горьк. инженер.-строит. ин-т. – Горький, 1974. – Вып. 71. – С. 58–66.

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011610940. Расчет звукоизоляции трехслойных панелей с промежуточным вибродемпфирующим слоем /А. А. Кочкин. – Заявка № 2010617526; поступл. 30.11.2010; зарег. 25.01.2011.

© В. Н. Бобылев, А. А. Кочкин, 2012

Получено: 21.07.2012 г.

УДК 532/626, 69.04

В. Н. БУХАРЦЕВ, д-р техн. наук, проф., зав. отделением гидротехнических сооружений кафедры гидротехнического строительства; ВУ МАНЬ ХУАН, аспирант кафедры гидротехнического строительства

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ БЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЙ НА НЕСКАЛЬНОМ ОСНОВАНИИ ПРОТИВ СДВИГА С ПОВОРОТОМ

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»
Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.
Тел.: (812) 297-59-88; эл. почта: gts.bu@cef.spbstu.ru; huanbklen@yahoo.com
Ключевые слова: потеря устойчивости, предельное состояние, критерий Кулона.
Key words: loss of stability, limiting state, criterion of Coulomb.

Предложена методика оценки устойчивости против сдвига с поворотом бетонных сооружений на нескальном основании по схеме предельных состояний. Получены аналитические решения для плоской подошвы прямоугольной и треугольной формы. Для более сложной формы подошвы сооружения задача решается численно. При этом подошва разбивается для расчета на элементы прямоугольной и треугольной формы.

The article provides the method for evaluating the stability of concrete structures on non-bedrock foundation against the shear with rotation by the scheme of limiting states. Analytical solutions are obtained for flat soles of rectangular and triangular forms. For construction soles of more complex forms the problem is solved numerically (in this case, for calculating, the sole is divided into rectangular and triangular elements).

Сдвиг с поворотом происходит при потере устойчивости многих бетонных сооружений с плоской подошвой, например, крайней секции бетонной плотины, на которую оказывает дополнительное воздействие примыкающая к ней грунтовая плотина; направляющие стенки сопрягающих устоев и т. д. Эти сооружения испытывают внецентренное нагружение, как правило, из-за смещения равнодействующей всех сдвигающих сил относительно центра кручения площади подошвы, поэтому нарушение устойчивости таких сооружений сопровождается не только поступательным перемещением, но и поворотом в плоскости подошвы. Сдвигу с поворотом подвержены также сооружения, если даже они загружены симметрично, подошва которых на разных участках контактирует с разными по прочности грунтами.

В СНиП [1] изложены требования к выполнению оценки устойчивости бетонных сооружений на не¬скальном основании против сдвига с поворотом. Для облегчения выполнения требований СНиП в пособии [2] приведен пример расчета, который не охватывает всего многообразия конструкций сооружений, встречающихся в практике.

Для устранения этого недостатка упомянутых нормативных документов в статье предлагается общий подход к решению задачи.

Для оценки устойчивости против сдвига с поворотом используется схема предельных состояний с критерием прочности грунта основания по Кулону [3]:

$$\tau \le \tau_{пр} = f_{\sigma} + c, \qquad (1)$$

где $\tau_{пр}$ – предельное значение касательного напряжения на какой-либо площадке контактной плоскости подошвы сооружения с основанием, σ – нормальное напря-

жение на той же площадке, f и c – параметры прочности грунта основания.

Предполагается, что при потере устойчивости сооружение совершает поворот относительно некоторой оси, ортогональной плоскости подошвы и проходящей через полюс p, положение которого определяется в результате расчета.

Условия равновесия сил, действующих на сооружение в предельном состоянии, при отсутствии отпора грунта по вертикальным граням сооружения выражаются уравнениями:

$$\sum X = 0: \quad Q_x k_з - \int_F \tau_{пр} \cos\alpha \, dF = 0; \tag{2}$$

$$\sum Y = 0: \quad Q_y k_з - \int_F \tau_{пр} \sin\alpha \, dF = 0; \tag{3}$$

$$\sum M_p = 0: \quad \left[Q_y \left(x_Q - x_p\right) - Q_x \left(y_Q - y_p\right)\right] k_з - \int_F \tau_{пр} \rho \, dF = 0, \tag{4}$$

где Q_x, Q_y – компоненты сдвигающей силы в направлении координатных осей; x_Q, y_Q – плечи этих сил относительно центра тяжести сечения подошвы сооружения; $k_з$ – коэффициент запаса устойчивости, F – площадь подошвы; α – угол отклонения линии действия элементарной силы $\tau_{пр} dF$ от направления оси x в изображенной на рис. 1 системе координат с началом в произвольной точке (за положительное направление принят поворот против часовой стрелки); x_p, y_p – координаты полюса поворота.

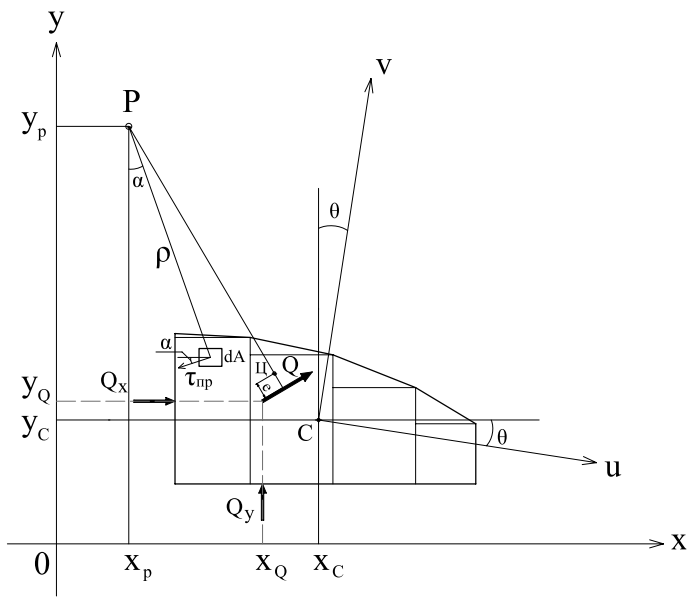


Рис. 1. Схема к оценке устойчивости против сдвига с поворотом сооружения или его фрагмента с подошвой сложной формы

В эту систему уравнений входят три неизвестные величины: коэффициент запаса устойчивости, выражающийся явно из любого уравнения, и координаты полюса поворота сооружения, для итерационного вычисления которых используются два других уравнения, из которых предварительно исключается коэффициент запаса.

Радиус-вектор ρ для элементарной силы $\tau_{пр} dF$ и тригонометрические функции определяются выражениями:

$$\rho = \pm\sqrt{(x-x_p)^2+(y-y_p)^2}, \quad \sin\alpha = \frac{x-x_p}{\rho}, \quad \cos\alpha = -\frac{y-y_p}{\rho}. \tag{5}$$

Знак перед корнем в выражении для ρ совпадает со знаком крутящего момента сдвигающих сил относительно упомянутого центра кручения: плюс соответствует повороту против часовой стрелки, минус – в противоположном направлении. Крутящий момент определяется выражением:

$$M_{\text{кр}} = Q_y(x_Q - x_{\text{кр}}) - Q_x(y_Q - y_{\text{кр}}) \tag{6}$$

Координаты центра кручения, совпадающего с центром тяжести эпюры $\tau_{\text{пр}}$, построенной для всей площади подошвы, определяются выражениями:

$$x_{\text{кр}} = \frac{\int\limits_F x\tau_{\text{пр}}dF}{\int\limits_F \tau_{\text{пр}}dF}, \quad y_{кр} = \frac{\int\limits_F y\tau_{\text{пр}}dF}{\int\limits_F \tau_{\text{пр}}dF}. \tag{7}$$

Нормальные напряжения, действующие по подошве сооружения, можно определить по формуле внецентренного сжатия, которая в главной центральной системе координат $x0y$ представляется в виде:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_v}{J_v}u + \frac{M_u}{J_u}v. \tag{8}$$

Координаты главной центральной системы связаны с координатами системы $x0y$, повернутой на угол θ по часовой стрелке и смещенной по осям на x_c, y_c, зависимостями:

$$u = (x-x_c)\cos\theta - (y-y_c)\sin\theta.$$
$$v = (y-y_c)\cos\theta + (x-x_c)\sin\theta.$$

Соответственно, моменты сил и моменты инерции сечения подошвы определяются выражениями:

$$M_u = M_x\cos\theta - M_y\sin\theta;$$
$$M_v = M_y\cos\theta + M_x\sin\theta;$$
$$J_u = (J_x + y_c^2F - 2y_cS_x)\cos^2\theta + (J_y + x_c^2F - 2x_cS_y)\sin^2\theta + (J_{xy} + x_cy_cF - x_cS_x - y_cS_y)\sin 2\theta;$$
$$J_v = (J_y + x_c^2F - 2x_cS_y)\cos^2\theta + (J_x + y_c^2F - 2y_cS_x)\sin^2\theta - (J_{xy} + x_cy_cF - x_cS_x - y_cS_y)\sin 2\theta.$$

Поставляя эти зависимости в (8), получим выражение для определения нормального напряжения в системе координат $x0y$ с началом в произвольной точке:

$$\sigma = \tilde{\sigma} + \gamma_x\tilde{x} + \gamma_y\tilde{y}, \tag{8*}$$

где

$$\gamma_x = \frac{M_v\cos\theta}{J_v} + \frac{M_u\sin\theta}{J_u}, \ \gamma_y = \frac{M_u\cos\theta}{J_u} - \frac{M_v\sin\theta}{J_v}, \ \tilde{x} = (x-x_p),$$
$$\tilde{y} = (y-y_p), \ \tilde{\sigma} = \frac{N}{A} - \gamma_x(x_c-x_p) - \gamma_y(y_c-y_p).$$

После подстановки выражений (1), (5) и (8*) в уравнения (2), (3), (4) они принимают вид:

$$Q_x k_з + (f\tilde{\sigma} + c)\int_F \frac{\tilde{y}}{\rho} dF + f\gamma_x \int_F \frac{\tilde{x}\tilde{y}}{\rho} dF + f\gamma_y \int_F \frac{\tilde{y}^2}{\rho} dF = 0; \qquad (2^*)$$

$$Q_x k_з - (f\tilde{\sigma} + c)\int_F \frac{\tilde{x}}{\rho} dF - f\gamma_x \int_F \frac{\tilde{x}^2}{\rho} dF - f\gamma_y \int_F \frac{\tilde{x}\tilde{y}}{\rho} dF = 0; \qquad (3^*)$$

$$\left[Q_y(x_Q - x_P) - Q_x(y_Q - y_P)\right]k_з - (f\tilde{\sigma} + c)\int_F \rho\, dF - f\gamma_x \int_F \tilde{x}\rho\, dF - f\gamma_y \int_F \tilde{y}\rho\, dF = 0. \qquad (4^*)$$

В систему уравнений (2*), (3*), (4*) входят четыре вида интегралов, относящихся к одному типу. Для прямоугольной формы подошвы сооружения аналитическое решение задачи представлено в [4].

Пределы изменения переменных определяются координатами угловых точек элемента подошвы. Для прямоугольного элемента подошвы эти координаты угловых точек определяются выражениями (рис. 2):

$$x_1 = x_2 = x_c - \frac{a}{2}; \quad x_3 = x_4 = x_c + \frac{a}{2}; \quad y_1 = y_4 = y_c - \frac{b}{2}; \quad y_2 = y_3 = y_c + \frac{b}{2}.$$

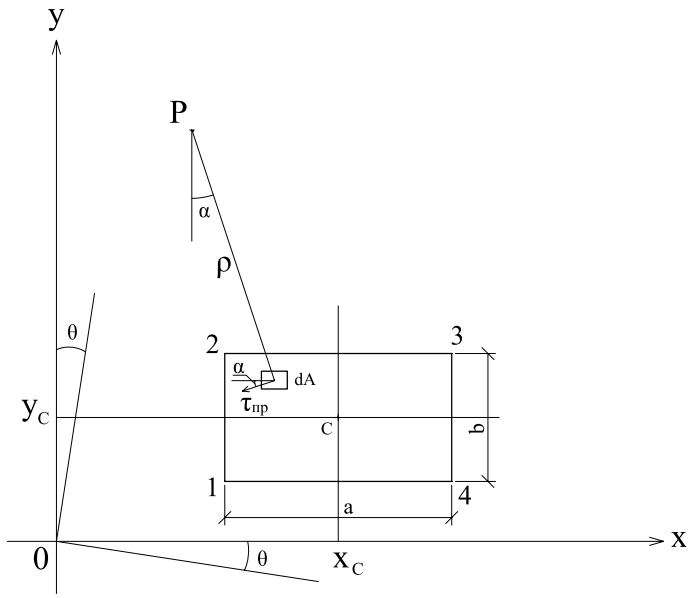


Рис. 2. Схема к оценке устойчивости против сдвига с поворотом сооружения или его фрагмента с подошвой прямоугольной формы

После введения обозначений $\tilde{x}_i = x_i - x_p$, $\tilde{y}_i = y_i - y_p$, где i = 1–4, результаты интегрирования для прямоугольного элемента принимают вид:

$$\int_F \frac{\tilde{x}}{\rho} dF = \int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2}\left(\int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_4} \frac{\tilde{x}d\tilde{x}}{\rho}\right)d\tilde{y} = \frac{1}{2}\left\{\tilde{y}_2(\rho_3 - \rho_2) - \tilde{y}_1(\rho_4 - \rho_1)\right\} + \\ + \frac{1}{2}\left\{\tilde{x}_4^2 \ln\left|\frac{\tilde{y}_3 + \rho_3}{\tilde{y}_4 + \rho_4}\right| - \tilde{x}_1^2 \ln\left|\frac{\tilde{y}_2 + \rho_2}{\tilde{y}_1 + \rho_1}\right|\right\}; \qquad (9)$$

$$\int_F \frac{\tilde{y}}{\rho} dF = \int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_4} \left(\int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2} \frac{\tilde{y} d\tilde{y}}{\rho} \right) d\tilde{x} = \frac{1}{2} \left[\tilde{x}_3 (\rho_3 - \rho_4) - \tilde{x}_1 (\rho_2 - \rho_1) \right] + \\ + \frac{1}{2} \left[\tilde{y}_2^2 \ln \left| \frac{\tilde{x}_3 + \rho_3}{\tilde{x}_2 + \rho_2} \right| - \tilde{y}_1^2 \ln \left| \frac{\tilde{x}_4 + \rho_4}{\tilde{x}_1 + \rho_1} \right| \right]; \quad (10)$$

$$\int_F \frac{\tilde{x}^2}{\rho} dF = \int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2} \left(\int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_4} \frac{\tilde{x}^2 d\tilde{x}}{\rho} \right) d\tilde{y} = \frac{1}{6} \left[y_3^3 \ln \left| \frac{\tilde{x}_2 + \rho_2}{\tilde{x}_3 + \rho_3} \right| - y_4^3 \ln \left| \frac{\tilde{x}_1 + \rho_1}{\tilde{x}_4 + \rho_4} \right| \right] + \\ + \frac{1}{3} \left[\tilde{x}_4^3 \ln \left| \frac{\tilde{y}_3 + \rho_3}{\tilde{y}_4 + \rho_4} \right| - \tilde{x}_1^3 \ln \left| \frac{\tilde{y}_2 + \rho_2}{\tilde{y}_1 + \rho_1} \right| \right] + \frac{1}{6} \left[\tilde{x}_4 (\tilde{y}_3 \rho_3 - \tilde{y}_4 \rho_4) - \tilde{x}_1 (\tilde{y}_2 \rho_2 - \tilde{y}_1 \rho_1) \right]; \quad (11)$$

$$\int_F \frac{\tilde{y}^2}{\rho} dF = \int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_4} \left(\int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2} \frac{\tilde{y}^2 d\tilde{y}}{\rho} \right) d\tilde{x} = \frac{1}{6} \left[\tilde{x}_3^3 \ln \left| \frac{\tilde{y}_4 + \rho_4}{\tilde{y}_3 + \rho_3} \right| - \tilde{x}_2^3 \ln \left| \frac{\tilde{y}_1 + \rho_1}{\tilde{y}_2 + \rho_2} \right| \right] + \\ + \frac{1}{3} \left[\tilde{y}_2^3 \ln \left| \frac{\tilde{x}_3 + \rho_3}{\tilde{x}_2 + \rho_2} \right| - \tilde{y}_1^3 \ln \left| \frac{\tilde{x}_4 + \rho_4}{\tilde{x}_1 + \rho_1} \right| \right] + \frac{1}{6} \left[\tilde{y}_2 (\tilde{x}_3 \rho_3 - \tilde{x}_2 \rho_2) - \tilde{y}_1 (\tilde{x}_4 \rho_4 - \tilde{x}_1 \rho_1) \right]; \quad (12)$$

$$\int_F \frac{\tilde{x}\tilde{y}}{\rho} dF = \int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2} \tilde{x} \left(\int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_4} \frac{\tilde{y} d\tilde{x}}{\rho} \right) d\tilde{y} = \frac{1}{3} \left(\rho_3^3 - \rho_2^3 - \rho_4^3 + \rho_1^3 \right); \quad (13)$$

$$\int_F \tilde{x} \rho \, dF = \int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2} \left(\int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_4} \tilde{x} \sqrt{\tilde{x}^2 + \tilde{y}^2} d\tilde{x} \right) d\tilde{y} = \frac{1}{12} \left[\tilde{y}_2 \left(\rho_3^3 - \rho_2^3 \right) - \tilde{y}_1 \left(\rho_4^3 - \rho_1^3 \right) \right] + \\ + \frac{1}{8} \left[\tilde{x}_4^2 (\tilde{y}_3 \rho_3 - \tilde{y}_4 \rho_4) - \tilde{x}_1^2 (\tilde{y}_2 \rho_2 - \tilde{y}_1 \rho_1) \right] + \frac{1}{8} \left[\tilde{x}_4^4 \ln \left| \frac{\tilde{y}_3 + \rho_3}{\tilde{y}_4 + \rho_4} \right| - \tilde{x}_1^4 \ln \left| \frac{\tilde{y}_2 + \rho_2}{\tilde{y}_1 + \rho_1} \right| \right]; \quad (14)$$

$$\int_F \tilde{y} \rho \, dF = \int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_4} \left(\int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2} \tilde{y} \sqrt{\tilde{x}^2 + \tilde{y}^2} d\tilde{y} \right) d\tilde{x} = \frac{1}{12} \left[\tilde{x}_4 \left(\rho_3^3 - \rho_4^3 \right) - \tilde{x}_1 \left(\rho_2^3 - \rho_1^3 \right) \right] + \\ + \frac{1}{8} \left[\tilde{y}_2^2 (\tilde{x}_3 \rho_3 - \tilde{x}_2 \rho_2) - \tilde{y}_1^2 (\tilde{x}_4 \rho_4 - \tilde{x}_1 \rho_1) \right] + \frac{1}{8} \left[\tilde{y}_2^4 \ln \left| \frac{\tilde{x}_3 + \rho_3}{\tilde{x}_2 + \rho_2} \right| - \tilde{y}_1^4 \ln \left| \frac{\tilde{x}_4 + \rho_4}{\tilde{x}_1 + \rho_1} \right| \right], \quad (15)$$

где $\rho_1 = \sqrt{\tilde{x}_1^2 + \tilde{y}_1^2}$, $\rho_2 = \sqrt{\tilde{x}_2^2 + \tilde{y}_2^2}$, $\rho_3 = \sqrt{\tilde{x}_3^2 + \tilde{y}_3^2}$, $\rho_4 = \sqrt{\tilde{x}_4^2 + \tilde{y}_4^2}$.

Для треугольной формы подошвы или треугольного элемента координаты угловых точек определяются выражениями (рис. 3):

$$x_1 = x_2 = x_c - \frac{a}{3}; \quad x_3 = x_c + \frac{2}{3} a; \quad y_1 = y_3 = y_c - \frac{b}{3}; \quad y_2 = y_c + \frac{2}{3} b.$$

Результаты интегрирования выражаются зависимостями:

$$\int_F \frac{\tilde{x}}{\rho} dF = \int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2} \left(\int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_2 - \frac{a}{b}(\tilde{y} - \tilde{y}_2)} \frac{\tilde{x} d\tilde{x}}{\rho} \right) d\tilde{y} = \frac{b}{2} \left[\frac{b\tilde{y}_2 - a\tilde{x}_2}{a^2 + b^2} \rho_2 - \frac{b\tilde{y}_3 - a\tilde{x}_3}{a^2 + b^2} \rho_3 + \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a^2} D^2 \ln \lambda \right] + \\ + \frac{1}{2} \left[\tilde{y}_1 \rho_1 - \tilde{y}_2 \rho_2 - \tilde{x}_1^2 \ln \left| \frac{\tilde{y}_2 + \rho_2}{\tilde{y}_1 + \rho_1} \right| \right]; \quad (16)$$

$$\int_F \frac{\tilde{y}}{\rho} dF = \int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_3} \left(\int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2 - \frac{a}{b}(\tilde{x} - \tilde{x}_2)} \frac{\tilde{y} d\tilde{y}}{\rho} \right) d\tilde{x} = \frac{a}{2} \left[\frac{b\tilde{y}_2 - a\tilde{x}_2}{a^2 + b^2} \rho_2 - \frac{b\tilde{y}_3 - a\tilde{x}_3}{a^2 + b^2} \rho_3 + \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a^2} D^2 \ln \lambda \right] + \\ + \frac{1}{2} \left[\tilde{x}_1 \rho_1 - \tilde{x}_3 \rho_3 - \tilde{y}_1^2 \ln \left| \frac{\tilde{x}_3 + \rho_3}{\tilde{x}_1 + \rho_1} \right| \right]; \quad (17)$$

$$\int_F \frac{\tilde{x}^2}{\rho} dF = \int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2} \int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_3 - \frac{a}{b}(\tilde{y} - \tilde{y}_3)} \frac{\tilde{x}^2 d\tilde{x}}{\sqrt{\tilde{x}^2 + \tilde{y}^2}} d\tilde{y} = \frac{1}{6} \left\{ \frac{b^2 D}{a(a^2 + b^2)} \left[(b\tilde{y}_2 - a\tilde{x}_2)\rho_2 - (b\tilde{y}_3 - a\tilde{x}_3)\rho_3 \right] \right\} - \\ - \frac{1}{6} \left[\frac{ab}{a^2 + b^2} (\rho_2^3 - \rho_3^3) + 2 \frac{b}{a} D^2 (\rho_2 - \rho_3) + \tilde{x}_1 (\tilde{y}_2 \rho_2 - \tilde{y}_1 \rho_1) \right] + \quad (18) \\ + \frac{1}{6} \left[\tilde{y}_1^3 \ln \left| \frac{\tilde{x}_3 + \rho_3}{\tilde{x}_1 + \rho_1} \right| - 2\tilde{x}_1^3 \ln \left| \frac{\tilde{y}_2 + \rho_2}{\tilde{y}_1 + \rho_1} \right| - \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a} \frac{a^2 - 2b^2}{a^2} D^3 \ln |\lambda| \right];$$

$$\int_F \frac{y^2}{\rho} dF = \int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_3} \tilde{x}^2 \int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2 - \frac{b}{a}(\tilde{x} - \tilde{x}_2)} \frac{d\tilde{y}}{\sqrt{\tilde{x}^2 + \tilde{y}^2}} d\tilde{x} = \frac{1}{6} \left\{ \frac{aD}{(a^2 + b^2)} \left[(b\tilde{y}_2 - a\tilde{x}_2)\rho_2 - (b\tilde{y}_3 - a\tilde{x}_3)\rho_3 \right] \right\} - \\ - \frac{1}{6} \left[\frac{ab}{a^2 + b^2} (\rho_3^3 - \rho_2^3) + 2 \frac{b}{a} D^2 (\rho_3 - \rho_2) + \tilde{y}_1 (\tilde{x}_3 \rho_3 - \tilde{x}_1 \rho_1) \right] + \quad (19) \\ + \frac{1}{6} \left[\tilde{x}_1^3 \ln \left| \frac{\tilde{y}_2 + \rho_2}{\tilde{y}_1 + \rho_1} \right| - 2y_1^3 \ln \left| \frac{\tilde{x}_3 + \rho_3}{\tilde{x}_1 + \rho_1} \right| - \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a} \frac{2a^2 - b^2}{a^2} D^3 \ln |\lambda| \right];$$

$$\int_F \frac{\tilde{x}\tilde{y}}{\rho} dF = \int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2} \tilde{y} \left(\int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_2 - \frac{a}{b}(\tilde{y} - \tilde{y}_2)} \frac{\tilde{x} d\tilde{x}}{\rho} \right) d\tilde{y} = \frac{bD \left[(b\tilde{y}_2 - a\tilde{x}_2)\rho_2 - (b\tilde{y}_3 - a\tilde{x}_3)\rho_3 \right]}{2(a^2 + b^2)} + \\ + \frac{a^2 (\rho_1^3 - \rho_2^3) + b^2 (\rho_1^3 - \rho_3^3)}{3(a^2 + b^2)} + \frac{b\sqrt{a^2 + b^2}}{2a^2} D^3 \ln |\lambda|; \quad (20)$$

$$\int_F \tilde{x}\rho \, dF = \int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_2} \left(\int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_2 - \frac{a}{b}(\tilde{y} - \tilde{y}_2)} \tilde{x} \sqrt{\tilde{x}^2 + \tilde{y}^2} d\tilde{x} \right) d\tilde{y} = \frac{b}{12} \left[\frac{b\tilde{y}_2 - a\tilde{x}_2}{a^2 + b^2} \rho_2^3 - \frac{b\tilde{y}_3 - a\tilde{x}_3}{a^2 + b^2} \rho_3^3 \right] + \\ + \frac{D^2}{8b} \left[(b\tilde{y}_2 - a\tilde{x}_2)\rho_2 - (b\tilde{y}_3 - a\tilde{x}_3)\rho_3 + \frac{b^2 \left(\sqrt{a^2 + b^2} \right)^3}{a^4} D^2 \ln |\lambda| \right] - \quad (21) \\ - \frac{1}{12} (\tilde{y}_2 \rho_2^3 - \tilde{y}_1 \rho_1^3) - \frac{1}{8} \tilde{x}_1^2 \left(\tilde{y}_2 \rho_2 - \tilde{y}_1 \rho_1 + \tilde{x}_1^2 \ln \frac{\tilde{y}_2 + \rho_2}{\tilde{y}_1 + \rho_1} \right);$$

$$\int_F \tilde{y}\rho \, dF = \int_{\tilde{x}_1}^{\tilde{x}_3} \left(\int_{\tilde{y}_1}^{\tilde{y}_3 - \frac{b}{a}(\tilde{x} - \tilde{x}_3)} \tilde{y} \sqrt{\tilde{x}^2 + \tilde{y}^2} d\tilde{y} \right) d\tilde{x} = \frac{a}{12} \left[\frac{b\tilde{y}_2 - a\tilde{x}_2}{a^2 + b^2} \rho_2^3 - \frac{b\tilde{y}_3 - a\tilde{x}_3}{a^2 + b^2} \rho_3^3 \right] + \\ + \frac{D^2}{8a} \left[(b\tilde{y}_2 - a\tilde{x}_2)\rho_2 - (b\tilde{y}_3 - a\tilde{x}_3)\rho_3 + \frac{\left(\sqrt{a^2 + b^2} \right)^3}{a^2} D^2 \ln |\lambda| \right] - \quad (22) \\ - \frac{1}{12} (\tilde{x}_3 \rho_3^3 - \tilde{x}_1 \rho_1^3) - \frac{1}{8} \tilde{y}_1^2 \left(\tilde{x}_3 \rho_3 - \tilde{x}_1 \rho_1 + \tilde{y}_1^2 \ln \frac{\tilde{x}_3 + \rho_3}{\tilde{x}_1 + \rho_1} \right),$$

где

$$D=\frac{a\left(a\tilde{y}_3+b\tilde{x}_3\right)}{a^2+b^2},\ \lambda=\left|\frac{b\tilde{y}_2-a\tilde{x}_2+\rho_2\sqrt{a^2+b^2}}{b\tilde{y}_3-a\tilde{x}_3+\rho_3\sqrt{a^2+b^2}}\right|.$$

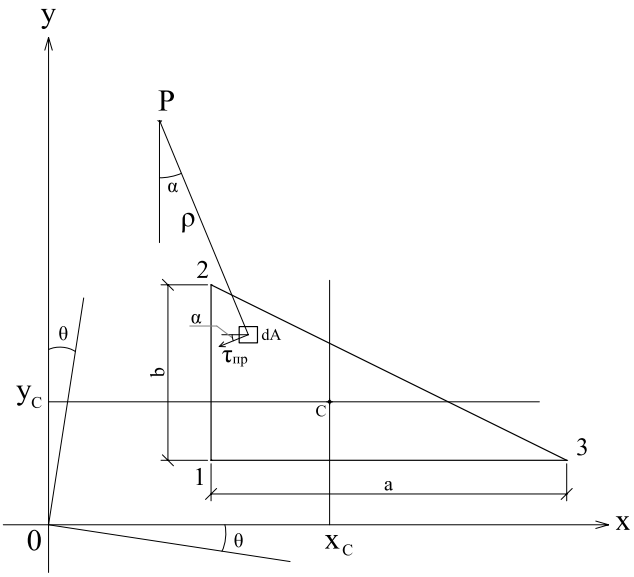


Рис. 3. Схема к оценке устойчивости против сдвига с поворотом сооружения или его фрагмента с подошвой треугольной формы

Для более сложной формы подошвы сооружения, например верхового открылка сопрягающего устоя водосливной плотины, представленной на рис. 1, задача решается численно. Нормальные напряжения, возникающие по подошве такого сооружения, трудно представимы в аналитическом виде даже при использовании простейшей формулы внецентренного сжатия. Приходится вычислять моменты инерции сложной фигуры подошвы в главной центральной системе координат. Поэтому сложную фигуру подошвы рационально разбить на прямоугольные и треугольные элементы, что позволяет воспользоваться представленными выше решениями. При этом очертание криволинейного участка профиля заменяется кусочно-линейным.

Для удобства вычислений координаты главной центральной системы выражаются через координаты центральной системы с осями, параллельными сторонам прямоугольных элементов и катетам треугольных элементов, с началом в произвольной точке. В этой системе координат моменты инерции для прямоугольных элементов вычисляются по формулам:

$$\begin{cases} J_u=\sum\limits_i^n\left[\frac{ab}{12}\left(a^2\sin^2\theta+b^2\cos^2\theta\right)+\left(x_c\sin\theta+y_c\cos\theta\right)^2ab\right]_i, \\ J_v=\sum\limits_i^n\left[\frac{ab}{12}\left(a^2\cos^2\theta+b^2\sin^2\theta\right)+\left(x_c\cos\theta-y_c\sin\theta\right)^2ab\right]_i, \\ J_{uv}=\sum\limits_i^n\left[\frac{ab}{12}\left(a^2-b^2\right)\sin\theta\cos\theta+\left(x_c\sin\theta+y_c\cos\theta\right)\left(x_c\cos\theta-y_c\sin\theta\right)ab\right]_i, \end{cases} \quad (23)$$

для треугольных элементов:

$$\begin{cases} J_u = \sum_i^n \left[\frac{ab}{36}\left(a^2 \sin^2\theta - ab\sin\theta\cos\theta + b^2\cos^2\theta\right) + \left(x_c\sin\theta + y_c\cos\theta\right)^2 \frac{ab}{2} \right]_i, \\ J_v = \sum_i^n \left[\frac{ab}{36}\left(a^2 \cos^2\theta + ab\sin\theta\cos\theta + b^2\sin^2\theta\right) + \left(x_c\cos\theta - y_c\sin\theta\right)^2 \frac{ab}{2} \right]_i, \\ J_{uv} = \sum_i^n \left[\frac{ab^2\left(a\sin\theta - 2b\cos\theta\right)\sin\theta + a^2b\left(2a\sin\theta - b\cos\theta\right)\cos\theta}{72} + \right. \\ \left. + \left(x_c\sin\theta + y_c\cos\theta\right)\left(x_c\cos\theta - y_c\sin\theta\right)\frac{ab}{2} \right]_i, \end{cases} \quad (24)$$

где n – число прямоугольных элементов, равное в рассматриваемой схеме числу треугольных элементов.

Угол поворота осей выбранной системы координат относительно осей инерции профиля подошвы θ определяется из уравнения J_{uv}, в котором суммирование выполняется по всем элементам подошвы.

Входящие в уравнения (2*), (3*), (4*) интегралы вычисляются по зависимостям (9) – (22) с учетом тривиального равенства: $\int_F w\,dF = \sum_{i=1}^{n} \int_{F_i} w_i\,dF$, где символом w обозначена любая из входящих в упомянутые интегралы функция.

Разработанная методика позволяет выполнить оценку устойчивости против сдвига с поворотом сооружений, имеющих произвольную форму плоской подошвы, при действии любой нагрузки.

Введение треугольных элементов позволяет существенно сократить общее число элементов, на которые для выполнения расчетов разбивается подошва сложной формы, поскольку интегралы вычисляются точно по аналитическим зависимостям для любых размеров элементов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Строительные нормы и правила. Основания гидротехнических сооружений : СНиП 2.02.02–85* : утв. 28.12.10 ; введ. в д. 20.05.11 / Минрегион России. – Изд. офиц., актуализир. ред. – М. : ЦПП, 2011. – IV, 110 с. : илл.

2. Проектирование оснований гидротехнических сооружений : пособие к СНиП П-16–76/.П 13–83 / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т гидротехники. – Л., 1984. – 402 с.

3. Можевитинов, А. Л. Устойчивость сооружений при эксцентричном приложении нагрузки / А. Л. Можевитинов, С. А. Кузьмин, А. Ф. Попов // Методы определения напряженного состояния и устойчивости высоконапорных гидротехнических сооружений и их оснований при статических и динамических нагрузках : тр. Всесоюз. конф. – М. : Стройиздат, 1972.

4. Бухарцев, В. Н. Оценка устойчивости эксцентрично нагруженных бетонных сооружений на нескальном основании / В. Н. Бухарцев, Ву Мань Хуан // Сборник материалов научно-технического семинара, посвященного 75-летию на факультете кафедры СКиМ. – СПБ., 2009.

© В. Н. Бухарцев, Ву Мань Хуан, 2012

Получено: 11.06.2012 г.

УДК 532.5

А. А. КАВЕРИН, вед. инж. по надзору за строительством

УРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ СТРУИ ИДЕАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ СО СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ЗА УСТУПОМ

ЗАО «ТЕКНИП РУС»
Россия, 196084, г. Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 264, лит. А, а/я 289.
Тел.: (812) 495-48-70; факс: (812) 495-48-71; эл. почта: kaverin2004@mail.ru
Ключевые слова: тонкая струя, уступ, донное давление, свободная поверхность.
Key words: thin jet, downstream step, base pressure, free surface.

Из рассмотрения движения отсека жидкости под действием силы инерции и донного давления получено уравнение эллиптического типа в частных производных свободной поверхности тонкой струи тяжелой жидкости, двигающейся с уступа. Решение позволяет рассчитать координаты свободной поверхности течения за уступом в пределах 1-ой волны. Показано, что траектория движения определяется двумя параметрами: скоростью потока на сходе с усутупа и донным давлением. Сравнение результатов расчета с данными эксперимента показало хорошее совпадение.

While analyzing the liquid volume moving under the influence both of inertia and base pressure, the elliptic equitation is set in quotient derivative of free surface of the thin jet moving from the downstream step of gravity liquid. The result enables to calculate the coordinates of the flow free surface after the downstream step within the first wave. It is demonstrated that the motion path is calculated according to two parameters: flow speed from the downstream step and base pressure. As a result of comparison it was established that the calculation result and the experiment data are in close compliance.

Рассмотрим движение отсека жидкости со свободной поверхностью на сходе с уступа (рис. 1).

Движение происходит под действием сил инерции, донного давления и турбулентного трения. Процесс такого движения в целом сложен и недостаточно изучен. В аэродинамических исследованиях давление в донной области всегда меньше, чем давление в набегающем потоке [1; 2]. В зависимости от величины донного давления струя может отклоняться как вниз [1; 2], так и вверх [4; 5]. В последнем случае струя поднимается до некоторого уровня и далее начинает опускаться – это наиболее общий случай движения (см. рис. 2). На нижней границе струи развивается искривленный слой смешения [3]. Однако достоверных данных о слое смешения с двойным искривлением в технической литературе на настоящий момент нет, работы по криволинейным струям не дают достаточно информации для решения практических задач.

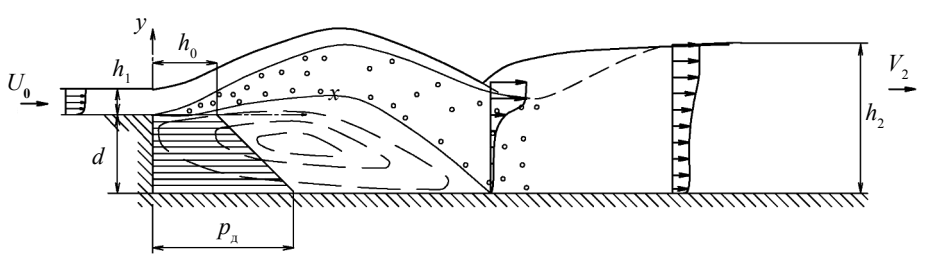


Рис. 1. Схема течения при поверхностном режиме за уступом

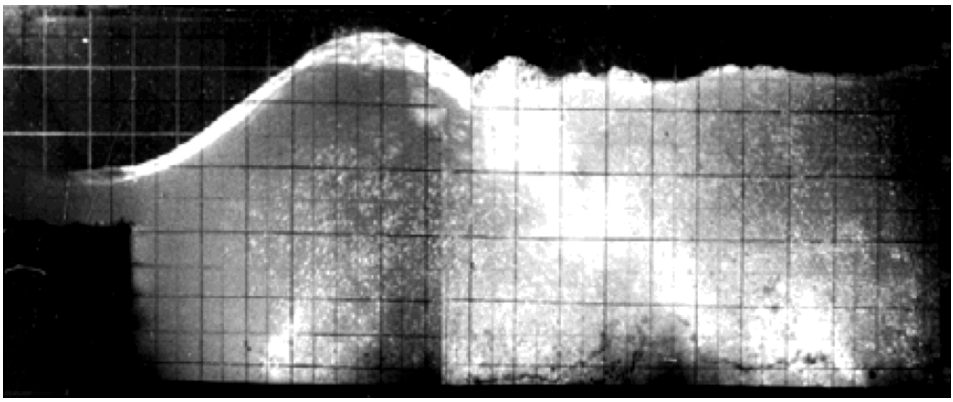


Рис. 2. Схема течения при поверхностном режиме за уступом

Струя идеальной жидкости глубиной h_1 движется с уступа высотой d. Средняя скорость потока на сходе с уступа U_o, параметр кинетичности на сходе с уступа $F_r = U_o^2/gh_1$. Донное давление на дне потока под уступом обозначим $P_д$. Случай, когда под струей образуется воздушная полость, не рассматривается. Схема течения приведена на рис. 1.

Для составления уравнения свободной поверхности рассмотрим движение отсека жидкости под действием сил инерции, донного давления и турбулентного трения. Примем за начало координат низ струи на сходе в плоскости уступа, тогда Y – расстояние точки по высоте от верха уступа, X – расстояние точки по горизонтали от плоскости уступа (см. рис. 1).

На низ струи в точке с координатами X_1, Y_1) со стороны донной области будет действовать давление:

$$P = P_д - \gamma Y_1,$$

где γ – удельный вес воды.

Так как в пределах струи давление по высоте распространяется по гидростатическому закону [4], то со стороны струи на эту же точку будет действовать давление γh, где h – текущая толщина струи. На свободной поверхности при $h = 0$ будет действовать только давление со стороны донной области. Тогда давление из потока на отсек жидкости бесконечно малой высоты dh, находящийся на поверхности, можно выразить зависимостью:

$$P(x,y) = P_д - \gamma Y.$$

Если ввести обозначение $h_и = P_д/\gamma - d - h_1$, где $h_и$ – избыточное давление, действующее из донной области на струю, то силу давления на отсек жидкости на свободной поверхности можно выразить как

$$S = \gamma\,(h_и - Y). \qquad (1)$$

На отсек жидкости шириной d_l действует из донной области давление S, направленное ортогонально траектории движения, и результирующая сил турбулентного трения T, касательная к траектории (см. рис. 3).

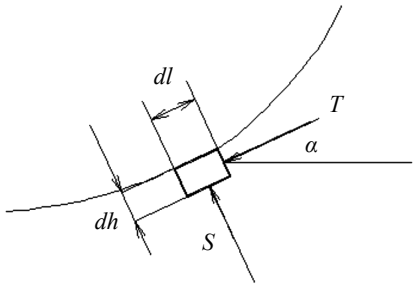


Рис. 3. Расчетная схема действия сил на отсек жидкости

Рассматривая динамическое равновесие в точке, где касательная к траектории движения имеет угол наклона к горизонту α, получим:

$$m \cdot ax = (-S \cdot \sin\alpha - T \cdot \cos\alpha) dl; \quad (2)$$

$$m \cdot a_y = (S \cdot \cos\alpha - T \cdot \sin\alpha) dl; \quad (3)$$

$$m = \rho h_1 dl; \; dx = dl \cdot \cos\alpha; \; dy = dl \cdot \sin\alpha.$$

В ранее проведенных исследованиях авторы приходили к аналогичной системе уравнений. Для упрощения решения вводились различные допущения. Слисский [5] полагал cosα = 1. Кузьмин [6] считает, что sinα мал, поэтому принимал sinα = 0. Цельник [7] линеаризовывал систему уравнений, заменяя sinα на tgα. Такие допущения возможны только при α < 6°. Несмотря на упрощения, решения применялись для угла наклона струи до 45° [5; 6], и даже распространялись на бифуркацию с углом закрутки струи более 90° [7].

Введем обозначения $dx/dt = U_x$; $dy/dt = U_y$. Тогда $a_x = dU_x/dt$; $a_y = dU_y/dt$. Такой прием позволяет систему двух дифференциальных уравнений второго порядка заменить системой четырех уравнений первого порядка с искомыми функциями X, Y, U_x и U_y:

$$m \cdot dU_x/dt = F_x(t, x, y, U_x, U_y);$$

$$m \cdot dU_y/dt = F_y(t, x, y, U_x, U_y).$$

При горизонтальном сходе потока с уступа начальные условия можно записать так: при $t = 0$

$$X = 0, \; Y = 0, \; U_x = U_o, \; U_y = 0.$$

При рассмотрении движения в пределах начального участка расширения струи влияние касательных напряжений на поверхности незначительно, и следовательно, силы трения на ядро струи незначительны. Это позволяет рассмотреть случай $T = 0$. Тогда уравнения (2) и (3) приводятся к виду:

$$dU_x/dt = -c\frac{S}{\gamma}\sin\alpha; \quad (4)$$

$$dU_y/dt = c\frac{S}{\gamma}\cos\alpha; \quad (5)$$

где $c = g/h_1$; $\sin\alpha = U_y/(\sqrt{U_x^2 + U_y^2})$; $\cos\alpha = U_x/(\sqrt{U_x^2 + U_y^2})$.

Разделив левую часть уравнения (4) на левую часть уравнения (5) и, соотве-

ственно, разделив правые части уравнений, получим:

$$dU_x / dU_y = -\operatorname{tg}\alpha = -U_y / U_x. \quad (6)$$

Из вышеизложенного следует, что

$$U_x \cdot dU_x + U_y \cdot dU_y = 0. \quad (7)$$

Это дифференциальное уравнение с разделенными переменными, решением которого является $U_x^2 + U_y^2 = C_1$, где C_1 – константа интегрирования. Из начальных условий найдем, что $C_1 = U_o^2$. Тогда $U_x^2 + U_y^2 = U_o^2$. Данное выражение говорит о том, что на поверхности струи величина вектора скорости остается постоянной и это совпадает с ранее выдвинутыми предположениями о поведении тонкой струи толщиной *dh* [7; 8].

Рассмотрим уравнение (4), которое перепишем в виде:

$$dU_x / dt = -c\,(h_и - Y)/U_o \cdot dy/dt.$$

Это уравнение приводится к уравнению с разделенными переменными:

$$dU_x = -c\,(h_и - Y)/U_o \cdot dy.$$

Интегрируя, получим:

$$U_x = c \cdot Y^2/2U_o - c \cdot h_и \cdot Y/U_o + C_2.$$

Константу интегрирования C_2 находим из начальных условий. Т. к. при $Y = 0$ $U_x = U_o$, то $C_2 = U_o$. Тогда

$$U_x = c \cdot Y^2/2U_o - c \cdot h_и \cdot Y/U_o + U_o; \quad (8)$$

$$U_y = \pm \sqrt{U_o^2 \quad U_x^2}. \quad (9)$$

Знак величины U_y должен приниматься в зависимости от направления движения струи. При $h_и > 0$ струя за уступом движется вверх и направление вектора скорости U_y совпадает с принятым направлением оси Y. При $h_и < 0$ струя будет двигаться вниз и U_y будет отрицательна.

Относительные скорости определяются так:

$$V_x = U_x/U_o = c\,Y^2/(2\,U_o^2) - c \cdot h_и \cdot Y/U_o^2 + 1 = \eta_y^2/2Fr - \eta_y\eta_и/Fr + 1;$$
$$V_y = U_y/U_o = \pm \sqrt{1 - V_x^2}\,; \quad (10)$$

где $\eta_y = Y/h_1$ – относительная координата точки; $\eta_и = h_и/h_1$ – относительное избыточное давление в точке.

Учитывая, что $U_y / U_x = \frac{dy}{dt} \cdot \frac{dt}{dx} = \frac{dy}{dx}$, имеем:

$$\frac{dy}{dx} = U_y / U_x = \sqrt{1 - V_x^2} / V_x \quad (11)$$

Уравнение (11) является тангенсом угла наклона касательной к траектории движения в точке (*X, Y*), и оно является уравнением с разделенными переменными. Интегрируя это уравнение, найдем уравнение движения материальной точки на свободной поверхности струи:

$$X = \int (V_x / \sqrt{1 - V_x^2}) dy .$$

Для вычисления интеграла произведем замену переменных, используя следующие формулы:

$$c\ Y^2/2 - c \cdot h_и \cdot Y + 1 = 1 - K^2 \sin^2\theta;\ Y = h_и - \sqrt{D},$$

где $D = h_и^2 + 4\ U_o^2\ K^2 \sin^2\theta / c$; $K = \eta_и / (2\sqrt{Fr})$; $K^2 = \eta_и^2 / (4\ Fr)$; $dy = h_и \sin\theta\ d\theta$;
$V_x = 1 - 2\ K^2 \sin^2\theta$.

Таким образом, окончательно получаем:

$$X = (\frac{h_и}{K}) \int \frac{1 - 2K^2 \sin^2\theta}{\sqrt{1 - K^2 \sin^2\theta}} d\theta.$$

Полученное выше решение выражается через эллиптические интегралы в форме Лежандра [9; 10].

$F(K,\theta) = \int \frac{d\theta}{\sqrt{1 - K^2 \sin^2\theta}}$ – эллиптический интеграл 1-го рода;

$E(K,\theta) = \int \sqrt{1 - K^2 \sin^2\theta} \cdot d\theta$ – эллиптический интеграл 2-го рода;

В принятых обозначениях получаем:

$$X = + (\frac{h_и}{K}) [2E(K,\theta) - F(K,\theta)]. \qquad (12)$$

Рассмотрим отношение:

$$\frac{h_и}{K} = h_и \sqrt{\frac{4U_o^2}{c \cdot h_и^2}} = 2 \sqrt{\frac{U_o^2}{c}} > 0.$$

Т. к. при вычислении интегралов используется $K > 0$, то во избежание путаницы со знаками необходимо использовать абсолютное значение $h_и$. В итоге получим уравнение свободной поверхности в параметрической форме:

$$X = \frac{|h_и|}{2K} [2E(K,\theta) - F(K,\theta)]; \qquad (13)$$

$$Y = h_и \pm \sqrt{h_и^2 - 2\frac{U_o^2}{c}} \{1 - \cos[2\arcsin(K \sin\theta)]\}. \qquad (14)$$

Вычислим длину отрезка свободной поверхности L [9]:

$$L = \int \sqrt{dx^2 + dy^2} = \int \sqrt{\left(\frac{dx}{dy}\right)^2 + 1} \cdot dy = \int \sqrt{\left(\frac{U_x}{U_y}\right)^2 + 1} \cdot dy = \int \frac{1}{\sqrt{1 - V_x^2}} dy .$$

Произведем преобразование переменных в принятых ранее обозначениях, тогда

$$L = \int \frac{1}{\sqrt{1 - V_x^2}} dy = \frac{|h_и|}{2K} F(K,\theta). \qquad (15)$$

Т. к. вычисление длины производится в некотором интервале значений X, в качестве нижнего предела интегрирования возьмем начало координат, а верхний предел – в точке X_1. Учитывая произведенные преобразования, необходимо определить зависимость $\theta = f(y)$. С учетом всех преобразований получаем:

$$\theta = \arcsin\left\{\frac{1}{K}\sin\left[\frac{\arccos\left(\frac{c\cdot Y^2}{2U_o^2}-\frac{c\cdot h_и\cdot Y}{U_o^2}+1\right)}{2}\right]\right\} = \arcsin\sqrt{\frac{Y(2h_и - Y)}{h_и^2}}. \qquad (16)$$

Необходимо повторить, что применение полученного решения возможно на участке течения, где давление в донной области постоянно, т. е. в пределах распространения плато давления за уступом [1; 2; 3] и в пределах начального участка расширения струи, т. е. когда еще существует ядро течения.

Сравнение результатов расчета с экспериментальными данными [11] на рис. 4. показывает хорошее согласование на длине до 10 h_1.

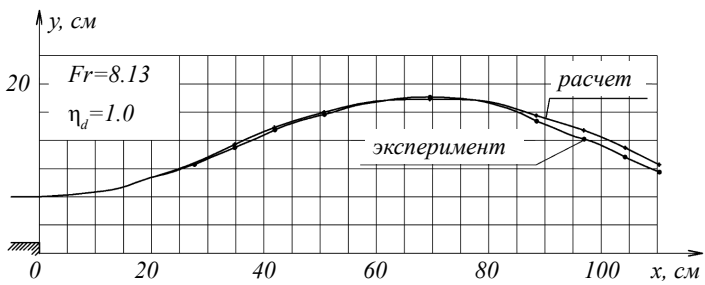


Рис. 4. Свободная поверхность потока по результатам расчета и эксперимента

Из рассмотрения результатов полученного решения видно, что форма свободной поверхности струи на начальном участке в пределах 1-ой волны зависит только от двух параметров: скорости потока на сходе с уступа U_o и давления под струей $h_и$. Влияние высоты уступа и глубины потока на удалении входит опосредованно через зависимость давления под струей от этих параметров.

Результаты расчетов могут быть применены при выборе параметров сопрягающих устоев водосбросов с уступом или совмещенных зданий ГЭС.

Выводы

1. Полученное решение – уравнения (13) – (16) – позволяет рассчитать координаты свободной поверхности струи в пределах 1-ой волны.

2. Форма свободной поверхности зависит от двух параметров: скорости потока на сходе с уступа и давления под струей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гогиш, Л. В. Турбулентные отрывные течения / Л. В. Гогиш, Г. Ю. Степанов. – М. : Машиностроение, 1979. – 368 с.

2. Чжен, П. Отрывные течения. В 3 т. Т. 2 / П. Чжен. – М. : Мир, 1972. – 280 с.

3. Теория турбулентных струй / под ред. Г. Н. Абрамовича. – М. : Наука, 1984 г. – 717 с.

4. Кумин, Д. И. Сопряжение бьефов при поверхностном режиме / Д. И. Кумин. – М. ; Л. : Госэнергоиздат, 1948. – 124 с.

5. Слисский, С. М. Гидравлика зданий гидроэлектростанций / С. М. Слисский. – М. : Энергия, 1970. – 424 с.

6. Кузьмин, С. А. О критических режимах поверхностного гидравлического прыжка / С. А. Кузьмин // Известия ВНИИГ им. Веденеева. – Л., 1983. – Т. 168.

7. Цельник, Д. С. Нелинейная задача о тонкой струе, натекающей на поверхность тяжелой жидкости / Д. С. Цельник // Известия АН СССР. – 1967. – № 3. – С. 26–31.

8. Теоретическое исследование нелинейных задач течения жидкости со свободными границами / А. В. Кузнецов, О. М. Кисилев, Л. М. Котляр, А. Г. Тереньтьев // Неустановившееся движение жидкости с большими скоростями / под ред. Л. И. Седова, Г. Ю. Степанова. – М., 1973. – С. 253–266.

9. Двайт, Г. Б. Таблицы интегралов и другие математические формулы : справочник : пер. с англ. / Г. Б. Двайт. – М. : Наука, 1971. – 228 с.

10. Таблицы функций с формулами и кривыми / Е. Янке, Ф. Эмде. – М. ; Л. : Наука, 1949. – 421с.

11. Гидравлическое исследование водосливной плотины Нижне-Бурейского гидроузла : отчет о НИР / С.-Петерб. гос. техн. ун-т ; В. М. Иванов, С. А. Кузьмин, А. А. Каверин, Л. А. Желтовская, Н. А. Яковлева ; рук. С. А. Кузьмин. – СПб., 1990. – 53 с. – № 02900016245.

© А. А. Каверин, 2012

Получено: 03.03.2012 г.

УДК 519.8:626

М. Е. ГОРОХОВ, канд. техн. наук, науч. сотр.; Е. Н. ГОРОХОВ, канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой оснований и фундаментов

КОНСТРУКЦИЯ КАМЕННО-ЗЕМЛЯНОЙ ПЛОТИНЫ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЕЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ДЛЯ РАЙОНОВ С ПОВЫШЕННОЙ СЕЙСМИЧНОСТЬЮ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел./факс: (831) 430-54-94, эл. почта nn-oif@yandex.ru

Ключевые слова: каменно-земляная плотина, температурный режим, сейсмическая активность.
Key words: stone-ground dam, temperature regime, seismic activity.

Предложена конструкция каменно-земляной плотины, регулирование температурного режима которой осуществляется путем управления конвекцией воздуха в низовой призме. Особенность данной конструкции помимо ее прямого назначения – отсутствие влияния дополнительных элементов, необходимых для осуществления регулирования, на устойчивость низовой призмы. Доказана техническая эффективность предложенной конструкции и малозатратность мероприятий по регулированию ее температурного режима.

The author suggests a project of a stone-ground dam the temperature regime of which is regulated through controlling the air convection in its downstream shell. The peculiarity of the construction, besides its principal function, is that there are no additional regulative elements that affect the stability of the downstream shell. The technical efficiency of the suggested project and the inexpensiveness of the temperature regime regulating actions are proved.

Работа водоподпорных сооружений в суровых климатических условиях криолитозоны характеризуется повышением риска повреждений и возникновения аварийных ситуаций. Подавляющее большинство повреждений каменно-земляных плотин в криолитозоне связано с нарушением температурного режима тела плотины, основания или бортовых примыканий. Неправильный прогноз температурного режима плотины, основания и примыканий может вызвать такие негативные последствия, как термокарст, термоэррозию, наледеобразование и т. д. Обеспечение

безаварийной работы сооружения в суровых климатических условиях может быть обеспечено за счет регулирования его температурного режима.

На кафедре гидротехнических сооружений ННГАСУ разработана конструкция каменно-земляной плотины, регулирование температурного режима которой осуществляется за счет управления конвекцией воздуха в низовой упорной призме [1], а именно в результате исключения проточной конвекции в теле низовой призмы в необходимый период года путем устройства ангаров или съемных воздухонепроницаемых покрытий на гребне и низовом откосе плотины и создания воздухонепроницаемого экрана в теле призмы (см. рис. 1 цв. вклейки).

Эффективность предложенной конструкции доказана путем моделирования температурного режима плотины методом конечных разностей с применением программного комплекса *NORD.3D*, разработанного на кафедре гидротехнических сооружений ННГАСУ [2]. Достоверность результатов моделирования оценена путем сопоставления расчетных результатов с данными натурных наблюдений применительно к эксплуатируемым плотинам [3].

В качестве недостатка предложенной конструкции можно отметить возможное снижение коэффициента устойчивости низового откоса плотины за счет внедрения в него дополнительного элемента – воздухонепроницаемого экрана. Данное обстоятельство может явиться недопустимым, например, для плотин, проектируемых в районах с повышенной сейсмической активностью.

С целью неснижения статической устойчивости откоса низовой призмы, для возможности регулирования температурного режима каменно-земляной плотины авторами совместно с д-ром техн. наук, проф. Л. Н. Рассказовым предлагается выполнить воздухонепроницаемый экран так, как показано на рис. 2 цв. вклейки, причем отметка этого экрана со стороны ядра должна быть ниже, чем в месте сопряжения его с низовым откосом [4].

Для исключения свободной круглогодичной конвекции воздуха в низовой призме низовой откос покрывается воздухонепроницаемым покрытием, которое дополнительно предотвращает попадание атмосферных осадков и талой воды в низовую призму. Аналогично, верхний вход в зону с сезонно-развитой конвекцией снабжается открывающимся-закрывающимся ангаром, нижний вход – таким же ангаром или временным воздухонепроницаемым покрытием (рис. 2 цв. вклейки).

В теплый период года ангар, находящийся на гребне плотины, открывается, дополнительно на низовом откосе в месте выхода конвекционного потока снимается воздухонепроницаемое покрытие (или открывается ангар), после чего возникает проточная конвекция в зоне низовой призмы из крупнозернистой каменной наброски. Для усиления проточной конвекции в подэкранной зоне в нижнем ангаре возможно создание разряжения до минус 1 кгс/м^2 (например, с помощью вытяжных вентиляторов).

Сублимации льда в порах каменной наброски зоны сезонно-развитой конвекции «трубы» для талой плотины не будет, так как «труба» – теплая, внедряющийся в трубу атмосферный воздух – теплый. Для мерзлой плотины, наоборот, «труба» – холодная, внедряющийся в трубу атмосферный воздух – еще более холодный, с упругостью насыщения ниже, чем у воздуха в порах трубы.

Осуществление мероприятий по обеспечению регулирования температурного режима – экран из сцементированного камня, ангары (легкие металлические конструкции с автоматизированной системой открывания-закрывания «окон») – не требует существенных капитальных вложений.

Для доказательства технической эффективности предложенной конструкции выполнено моделирование температурного режима на базе программного комплекса *NORD.3D* на примере проектируемой талой Тельмамской плотины на период эксплуатации в 10 лет для ее руслового сечения. Моделирование позволяет получить распределение температуры и векторов скоростей фильтрации в поперечных сечениях плотины на расчетные моменты времени с учетом региональных климатических особенностей и колебаний уровня воды верхнего бьефа.

Проведенные исследования показали, что применение регулирования обеспечивает гарантированно-талое состояние приядерной зоны низовой призмы (рис. 4 цв. вклейки). В то же время для обычного варианта конструкции плотины получено перемерзание первой переходной зоны со стороны низовой призмы, что может привести к прорыву переходной зоны с выносом части ее в низовую призму (рис. 3 цв. вклейки). Это, в свою очередь, может привести к просадке переходных слоев и образованию провалов на гребне плотины. Подобное явление уже наблюдалось, например на плотине Колымского гидроузла [5]. Аналогичные расчеты проведены для пойменной плотины Тельмамского гидроузла, которые также показали техническую эффективность предлагаемого метода регулирования температурного режима.

В предварительном порядке на базе укрупненных показателей стоимости УПС ГЭС – 84 [6] определена сметная стоимость плотины проектируемого Тельмамского гидроузла с системой регулирования температурного режима [4]. По итогам сводного сметного расчета стоимость плотины проектируемого Тельмамского гидроузла с системой регулирования температурного режима на базе укрупненных показателей стоимости УПС ГЭС – 84 [6] составляет 14,487 млрд руб. в ценах 2010 г. с НДС. Аналогично выполнен расчет стоимости плотины проектируемого Тельмамского гидроузла без системы регулирования температурного режима – стоимость плотины составляет 14,383 млрд руб. в ценах 2010 г. с НДС.

Таким образом, стоимость мероприятий по регулированию температурного режима плотины оценивается примерно в 0,7 % от сметной стоимости плотины [4].

В статье приведены сведения, полученные в результате работ по государственному контракту № П534 на выполнение поисковых научно-исследовательских работ по направлению «Строительные технологии» согласно мероприятию 1.2.1 Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы» (руководитель д-р техн. наук, проф. С. В. Соболь).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плотина из грунтовых материалов : заявка на пат. / М. Е. Горохов, Е. Н. Горохов. – № 2010127897 ; заявл. 06.07.10.

2. Горохов, М. Е. Регулирование температурного режима каменно-земляных плотин / М. Е. Горохов, Е. Н. Горохов // Вестник МГСУ. – 2010. – № 1. – С. 181–185.

3. Горохов, Е. Н. Программный комплекс NORD трехмерного моделирования температурного режима каменно-земляных плотин / Е. Н. Горохов, В. И. Логинов // Инженерно-геологические изыскания в криолитозоне «ИГК-2000» : материалы Междунар. конф. / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т гидротехники им. Б. Е. Веденеева. – СПб., 2000. – С. 64–73.

4. Горохов, М. Е. Регулирование температурного режима каменно-земляных плотин путем управления конвекцией воздуха в низовой призме : автореф. дис. … канд. техн. наук / М. Е. Горохов ; Моск. гос. строит. ун-т. – М., 2011. – 24 с.

5. Пехтин, В. А. О безопасности плотин в северной строительно-климатической зоне / В. А. Пехтин // Гидротехническое строительство. – 2004. – № 10. – С. 6.

6. Сборник укрупнённых показателей стоимости для обосновывающих материалов строительства ГЭС и ГАЭС (УПС ГЭС – 84) / Г. И. Сабанов, М. П. Коваленко, В. А. Бочаров, Н. Б. Гутин. – Н. Новгород : [б. и.], 1987. – 51 с.

© М. Е. Горохов, Е. Н. Горохов, 2012
Получено: 07.07.2012 г.

УДК 624.011.78:627.157

В. А. ВОЛОСУХИН, засл. деят. науки РФ, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой строительной механики; А. С. КРАВЧЕНКО, аспирант кафедры мелиорации земель

ИНЖЕНЕРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ КОНТЕЙНЕРОВ

ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия»
Россия, 346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, д. 111.
Тел.: (8635) 22-21-70; факс: (8635) 22-24-59; эл. почта: rekngma@magnet.ru
Ключевые слова: суспензия, шлам, пульпа, обезвоживание осадка, геотекстильный контейнер.
Key words: slurry, sludge, pulp, deposit dehydration, geotextile container.

В статье рассмотрена проблема обезвоживания осадка, образовавшегося в процессе очистки сточных вод. Предложена новая зарубежная технология обезвоживания суспензий в геотекстильных контейнерах. Описан основной принцип работы новой технологии. Показано расхождение в процентном соотношении между полными эллиптическими интегралами, взятыми по таблицам, и интегралами, вычисленными по выражениям.

The article considers the problem of the dehydration of the deposit formed in the course of sewage treatment. The new foreign technology of the dehydration of suspensions in geotextile containers is offered, its main principle is described. The divergence in a percentage parity between full elliptic integrals taken from the table and integrals calculated on expressions is shown.

Подготовка воды для использования на теплоэнергетических станциях сопровождается образованием больших объемов отходов. Основные показатели сточных вод, отводимых от промышленных предприятий, в значительной мере обусловлены технологией производства и системой водоснабжения и отведения вод. В процессах механической, биологической и физико-химической очистки сточных вод на очистных сооружениях образуются различного вида осадки, содержащие органические и минеральные компоненты [1; 2].

В зависимости от условий формирования и особенностей отделения различают осадки первичные и вторичные.

К первичным осадкам относится осадок серый, который задерживается первичными отстойниками. В бытовых сточных водах эти осадки представляют собой студенистую, вязкую суспензию с кисловатым запахом. Органические вещества в них составляют 75–80 % и быстро загнивают, издавая неприятный запах. Влажность осадка при самотечном удалении после 2-часового отстаивания принимается за 95 %, а при удалении из отстойника плунжерными насосами – за 93–94 %. Механический состав осадков из первичных отстойников отличается большой неоднородностью. Величина отдельных частиц колеблется от 10 мм и

более до частиц коллоидной и молекулярной дисперсности [2].

К вторичным осадкам относится активный ил, который задерживается вторичными отстойниками после аэротенков и представляет собой биоценоз микроорганизмов и простейших, обладает свойством флокуляции. По механическому составу активный ил относится к тонким суспензиям, состоящим на 98 % по массе из частиц размером меньше 1 мм. Активный ил аэротенков отличается высокой влажностью – 99,2–99,7 %. Биопленка, отделяемая во вторичных отстойниках после биофильтров, менее обводнена; ее влажность в среднем 96 % [2].

Наиболее крупнотоннажными отходами, образующимися в процессе водоумягчения, являются шламы водоподготовки.

В состав шламов и осадков входят минеральные частицы, соединения кремния, алюминия, железа, кальция, магния, некоторые органические примеси. Все это позволяет рассматривать вышеперечисленные отходы как сырье для производства стройматериалов и реагентов очистки сточных вод. Перспективное направление утилизации – это использование их в качестве рекультивационных материалов и заменителей природных грунтов. Однако высокая влажность шламов и осадков сточных вод в пределах 99,0–99,5 % ограничивает возможность их дальнейшего использования [3].

Необходимой стадией подготовки отходов к утилизации является обезвоживание до влажности 50–60 %, которое позволяет снизить их объем в десятки раз и улучшить структуру сырья. Для этих целей в России имеется достаточно много различных сооружений и большое количество методов обезвоживания осадков [3; 4].

Одним из таких сооружений являются иловые площадки. Они предназначены для естественного обезвоживания осадков, образующихся на станциях биологической очистки сточной воды. Привлекательность этих сооружений объясняется простотой конструкций и легкостью эксплуатации. Но основными недостатками иловых площадок являются их полная зависимость от климатических факторов, если нет дополнительных построек (навесов из прозрачного материала), и необходимость использования больших свободных земельных площадей для их устройства [3].

Широкое распространение получили методы обезвоживания на центрифугах, фильтр-прессах и ряде других механических устройств, но данные методы отличает необходимость строительства капитальных корпусов с энергозатратным оборудованием. Поэтому основным способом утилизации шламов служит их размещение в накопителях. Накопители одновременно выполняют функции и объектов размещения отходов, и гидротехнических сооружений.

Для решения подобных задач можно применять современную технологию, новую для России, но уже проверенную практикой в Европе и США, – технологию обезвоживания суспензий в геотекстильных контейнерах (рис. 1).

Для устройства сооружений обезвоживания шламов и различного рода осадков сточных вод необходимо намного меньше времени и экономических затрат, чем для устройства, скажем, сооружений механической очистки. Также применение новых технологий требует довольно немного свободных земельных площадей по сравнению с иловыми площадками и не зависят от климатических факторов, т. к. выпадающие на контейнер атмосферные осадки стекают с его поверхности, воздействие отрицательных температур обеспечивает глубокий сход влаги после оттаивания органогенных илов и гидроокисных шламов.

Технология геотекстильных контейнеров идеально подходит для расчистки иловых карт, шламохранилищ и водоемов, для временного хранения обезвоженного осадка на объекте и, что особенно важно, для захоронения отхода непосред-

ственно на месте обезвоживания в виде высоконагружаемого полигона, устойчивого к ветровой и водной эрозии. При сокращении площадей иловых карт контейнеры могут быть использованы в качестве аварийного резерва, поскольку их гарантийный срок хранения составляет 25 лет.

После первичного заполнения контейнера пульпой производится ее последующая подкачка от 1 до 5 раз, после чего наступает процесс консолидации обезвоживаемого материла до предела свободной водоотдачи, продолжительность которого зависит от свойств твердой фазы. Главное – ожидание не требует расхода каких-либо ресурсов, кроме отведенной под контейнеры площади. После консолидации образуется сыпучий или тугопластичный материал, объемы которого зависят от размера используемого геотекстильного контейнера.

При заполнении контейнера пульпой через питающие рукава частицы шлама откладываются на внутренней поверхности контейнера, формируя наносной фильтрующий слой, что обеспечивает высокую эффективность задержания твердой фазы (99–99,8 %). При диаметре пор геотекстиля 0,375 мм в контейнере удерживаются частицы размером менее 0,1 мм.

Геотекстильный контейнер – это изделие из геотекстиля, сшитое в виде плоского заторцованного рукава, длиной от 5 до 100 п. м (рис. 2).



Рис. 1. Общий вид фильтрующего геотекстильного контейнера

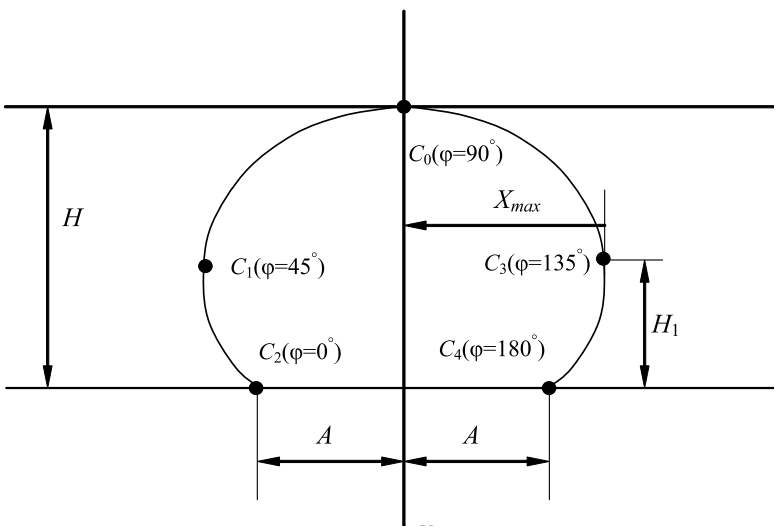


Рис. 2. Расчетная схема геотекстильного контейнера

Контейнер можно заполнять пульпой как самотеком под гидростатическим напором 4 ± 1 м водного стока, так и в напорном режиме. Внутреннее давление контролируется по допустимой высоте подъема свода, которая составляет от 1,8 до 2,4 м. При достижении номинальной высоты подача пульпы на контейнер приостанавливается, но процесс ее обезвоживания остается непрерывным: поток переключается на соседние контейнеры.

Шламовое тело, упакованное в геотекстильный контейнер, постоянно находится в состоянии отдачи воды наружу с использованием всех климатических факторов, при этом поступление атмосферной влаги внутрь контейнера исключено до тех пор, пока в пересушенном шламовом теле не возникнет трещиноватость. Данный фактор выгодно отличает технологию геотекстильных контейнеров от традиционных аппаратных процессов, в которых прилагаемая к шламу сила работает на водоотдачу только в момент его пребывания в аппарате; далее обезвоженный кек подлежит вывозу и хранению на площадке, открытой для дождя и снега, где происходит увлажнение шлама и, как следствие, увеличение его объема.

Завершение процесса обезвоживания в контейнере происходит в момент его вскрытия посредством разреза геотекстиля. Обезвоженный материал отгружается или складируется по месту.

В зависимости от области применения, будь то утилизация шламов и различного рода осадков, очистка малых рек или любые другие работы, связанные с обезвоживанием суспензий, необходимо рассчитывать и принимать определенные параметры геотекстильных контейнеров. Также параметры указанных контейнеров зависят от рода и состава продуктов, подвергаемых обезвоживанию. Одним из важнейших параметров геотекстильных контейнеров является значение усилия на единицу ширины.

Расчет усилия имеет очень важное значение при проектировке контейнеров из высокопрочной ткани. Исходя из того, какие виды работ планируется проводить, и из объемов отходов, которые необходимо переработать, инженеры рассчитывают усилия, которые будет испытывать нагруженная геотекстильная ткань. В зависимости от расчетных усилий подбирается состав материала, из которого будет изготовлен геотекстильный контейнер, рассчитываются его размеры. Поэтому применение на объекте контейнеров осуществляется при обязательном технологическом сопровождении специалистов новых разработок. Не менее важными параметрами геотекстильных контейнеров являются периметр, площадь сечения и высота. По их значениям можно определить объемы переработки отходов и необходимое количество геотекстиля для изготовления контейнера [5].

В [5] получены аналитические зависимости для определения параметров геотекстильных контейнеров. К главным параметрам относятся периметр геотекстильного контейнера (L, м) и его площадь (w, м^2) [6; 7].

$$L = 2H\left[K(\theta) - E(\theta)\right], \tag{1}$$

$$\omega = H^2\left\{\left(2 - \sin^2\theta\right)\cdot K(\theta) - 2E(\theta)\right\}, \tag{2}$$

где $K(\theta)$, $E(\theta)$ – полные эллиптические интегралы первого и второго рода, θ – модуль эллиптических интегралов, H – расчетный параметр, связанный с высотой контейнера зависимостью $H = \frac{H_1}{1-\cos\theta}$, H_1 – высота геотекстильного контейнера.

К недостаткам выражений (1) и (2), как зачастую отмечается в инженерных ра-

ботах, относится то, что зависимости требуют наличия таблиц полных эллиптических интегралов с достаточно полным разбиением по модулярному углу θ [5; 6; 7].

В [5] полные эллиптические интегралы представлены через логарифмические функции. В принятых нами обозначениях выражения для полных эллиптических интегралов имеют вид:

$$K(\theta)=\frac{\pi}{2}+\frac{\ln\cos\theta}{\ln\left[0{,}35(1-0{,}2\cos\theta)\right]}; \quad (3)$$

$$E(\theta)=\ln\sqrt{e^{\pi}-\left(e^{\pi}-e^{2}\right)\cdot\sin^{2}\theta}\,. \quad (4)$$

В таблицах 1 и 2 представлены значения полных эллиптических интегралов первого и второго рода, вычисленные по выражениям (3) и (4) и взятые по таблицам [6]. Расхождения вычисленных значений полных эллиптических интегралов по выражениям (3) и (4) составляет менее 1 %, что позволяет рекомендовать следующие зависимости для определенного периметра и площади сечения контейнера для инженерных расчетов:

$$L=2H\left[\frac{\pi}{2}+\frac{\ln\cos\theta}{\ln\left[0{,}35(1-0{,}2\cos\theta)\right]}-\ln\sqrt{e^{\pi}-\left(e^{\pi}-e^{2}\right)\sin^{2}\theta}\right]; \quad (5)$$

$$\omega=H^{2}\left\{\left(2-\sin^{2}\theta\right)\left[\frac{\pi}{2}+\frac{\ln\cos\theta}{\ln\left[0{,}35(1-0{,}2\cos\theta)\right]}\right]-2\ln\sqrt{e^{\pi}-\left(e^{\pi}-e^{2}\right)\sin^{2}\theta}\right\}. \quad (6)$$

Таблица 1

Значение полного эллиптического интеграла первого рода *K*(θ), вычисленного по выражению (3) и по таблицам [6]

Модуль эллиптических интегралов (θ)	Полный эллиптический интеграл *K*(θ), вычисленный		Ошибка, %
	по выражению (3)	по таблицам	
85°	3,8560	3,8317	0,65
80°	3,1841	3,1534	0,97
70°	2,5273	2,5046	0,86
60°	2,1699	2,1565	0,35
50°	1,9422	1,9356	0,68
45°	1,8590	1,8541	0,26
40°	1,7891	1,7868	0,53
35°	1,7324	1,7312	0,69
30°	1,6860	1,6858	0,76
20°	1,6194	1,6200	0,57
10°	1,5821	1,5828	0,39
5°	1,5730	1,5738	0,29
0°	1,5700	1,5708	0,23

Выводы

1. В настоящее время в Российской Федерации проблема утилизации и переработки отходов требует особенного внимания. При росте экономической активности возрастает количество сточных вод, отводимых от промышленных предприятий, пагубно влияющих на окружающую среду. Прежние очистные сооружения

уже не отвечают нынешним требованиям к очистке отходов. Применение новых технологий очистки в геотекстильных контейнерах в отечественных природоохранных проектах по очистке водных объектов и предотвращению их заиливания ведет к развитию водного хозяйства в Российской Федерации.

Таблица 2

Значение полного эллиптического интеграла второго рода $E(\theta)$, вычисленного по выражению (4) и по таблицам [6]

Модуль эллиптических интегралов (θ)	Полный эллиптический интеграл второго рода $E(\theta)$, вычисленный		Ошибка, %
	по выражению (4)	по таблицам	
85°	1,0080	1,0126	0,46
80°	1,0311	1,0401	0,86
70°	1,1113	1,1184	0,89
60°	1,2136	1,2111	0,73
50°	1,3158	1,3055	0,82
45°	1,3628	1,3506	0,90
40°	1,4057	1,3931	0,91
35°	1,4775	1,4675	0,93
30°	1,5293	1,5238	0,87
20°	1,5475	1,5442	0,79
10°	1,5604	1,5589	0,74
5°	1,5682	1,5678	0,42
0°	1,5708	1,5704	0,03

2. Несмотря на простоту конструкции геотекстильных контейнеров, расчет их параметров имеет определяющее значение. В данной статье приведены аналитические уравнения для вычисления параметров указанных контейнеров, также представлены инженерные зависимости, в которых эллиптические интегралы выражены через логарифмические функции для упрощения расчетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сметанин, В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления / В. И. Сметанин. – М. : КолосС, 2000. – 232 с.

2. Обработка осадков сточных вод // Воронов, Ю. В. Водоотведение / Ю. В. Воронов. – М., 2011. – С. 283–318.

3. Чертес, К. Л. Обработка и утилизация шламов водоподготовки / К. Л. Чертес, О. В. Тупицына, Н. Г. Гладышев // Экология и промышленность России. – 2011. – № 3. – С. 26–29.

4. Адмир-евразия : геосинтетика и экологические технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.admir-ea.ru.

5. Волосухин, В. А. Основы расчёта геотекстильных контейнеров из тканевых материалов высокой прочности (в печати) / В. А. Волосухин, Т. Н. Меркулова, А. С. Кравченко.

6. Анахаев, К. Н. О методах расчета потенциальных (фильтрационных) потоков на основе эллиптических интегралов Якоби // Научная студенческая конференция механико-математического факультета / Том. гос. ин-т. – Томск, 2011.

7. Сегал, Б. И. Пятизначные математические таблицы / Б. И. Сегал, К. А. Семендяев. – М. : Физико-мат. лит., 1962 – 462 с.

© В. А. Волосухин, А. С. Кравченко, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 626/627.03.042.019.3

Б. Г. ИВАНОВ, д-р техн. наук, доц., проф. кафедры технологии и организации строительного производства

ПРИМЕНЕНИЕ АКУСТИКОЭМИССИОННОГО МЕТОДА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ КОНСТРУКЦИЙ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194.
Тел.: (846) 242-17-81, факс: (846) 332-19-65, эл. почта: sgasu@sgasu.smr.ru
Ключевые слова: гидротехнические сооружения, дефекты конструкций, акустическая эмиссия, дефектная структура, корреляция, спектр, спектральная плотность.
Key words: hydrotechnical structures, structure defects, acoustic emission, defect structure, correlation, spectrum, spectral density.

Статья посвящена обоснованию применения спектрального подхода к идентификации поведения дефектов в материале конструкций гидротехнических сооружений при нагружении их статическими или динамическими нагрузками. Для диагностики динамических процессов требуется сформировать адекватные статистические характеристики акустической эмиссии. Установлено, что функция спектральной плотности образно отражает статистику поведения дефектов конструкций и позволяет идентифицировать их по виду спектра.

The article deals with the use of the spectral approach to the defect behavior identification in the material of the hydrotechnical structures under their static or dynamic loading. To diagnose dynamic processes adequate statistical features of acoustic emission should be collected. Spectral density function is found to represent graphically structures defects behavior statistics and to allow to identify them according to the type of their spectrum.

Одним из методов диагностики поврежденности конструкций гидротехнических сооружений может быть выбран акустикоэмиссионный (АЭ) – основанный на регистрации АЭ излучения при динамической перестройке дефектной структуры в материале.

Конструкции тела плотины могут быть изготовлены из бетона и железобетона. В состав гидротехнического сооружения (ГТС) входят металлические конструкции: элементы гидроагрегатов, шлюзов, пролетные строения автомобильных и железнодорожных мостов, расположенных на плотине, и т. д. – то есть все те конструкции ГТС, которые в процессе эксплуатации воспринимают воздействие постоянных или временных нагрузок, вызывающих динамическую перестройку дефектной структуры материала. В металлах структура характеризуется наличием дефектов кристаллической решетки. Бетон – это неоднородное гетерогенное тело. Наличие пор и трещин в бетоне – неотъемлемая особенность строения материала.

Как известно, дефектная структура представляет собой совокупность повреждений, каждое из которых образовано ансамблем элементарных дефектов. Тогда для диагностики статистических динамических процессов требуется сформировать адекватные статистические характеристики АЭ [1]. Для описания дефектов можно воспользоваться известными в статистической физике и радиофизике параметрами: степенью коррелированности U и радиусом корреляции дефектов R. Первая характеристика отражает связи динамических параметров дефектов в про-

странственной области. При полностью кооперированном движении, когда все дефекты движутся как единое целое, $U = 1$, тогда как полное отсутствие корреляции соответствует $U = 0$. Обычно возникновение кооперированного поведения $U = U_c$ связывают с достижением в области $R = R_c$ критической плотности дефектов p_c. Тогда количество дефектов, участвующих в акте коррелированного движения, можно оценить следующим образом:

$$N_c = p_c \times R_c^h, \tag{1}$$

где h – размерность пространства дефектов: например, в случае линейного – $h = 1$, двухмерного – $h = 2$ и т. д.

Если сделать естественное предположение о существенном отличии R_c и U_c для качественно различных типов дефектов, то сопоставляя поведение дефектов и некоторые статистические параметры АЭ, можно распознавать излучатели [2].

Для сопоставления видам дефектов параметров предположим, что в объеме $V_c = R_c^h$ имеется количество дефектов, описываемых формулой (1), со степенью коррелированности U_c. Пусть T_0 – характерное время корреляции, при котором увеличение одного дефекта вызывает изменение состояния N_c дефектов из объема V_c. Движение одного дефекта при этом за время T_0 характеризуется амплитудой импульса [3]:

$$\overline{A} = \frac{1}{T_0}\int_0^{T_0} A(T)dT, \tag{2}$$

при излучении n дефектов из объема V_c:

$$\overline{A}(n) = n \cdot \overline{A}. \tag{3}$$

Рассмотрим параметры излучения из области R_c, т. е. A(t) и T_{R_c}. При этом считаем, что за интервал T_0 происходит движение q дефектов. Исходя из марковского характера процесса определено число излучателей и определена зависимость амплитуды излучения из области V_c во времени:

$$A(t) = \left\{\frac{\overline{Ap}}{1 - N_c \cdot U_c}\left[1 - \exp\frac{t}{T_o}\ln N_c U_c\right]\right\}, \text{ при условии } 0 \le t \le T_{\max}.$$

Тогда решение для $T_{\max}$ и $A_{\max}$ для различных степеней корреляции принимает вид:

$$T_{\max}^{(1)} = \frac{N_c}{p}T_o,\ A_{\max}^{(1)} = p \cdot \overline{A}, \tag{4}$$

при $N_c U_c << 1$ – некоррелированное излучение:

$$T_{\max}^{(2)} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{N_c}{p}T_o;\ A_{\max}^{(2)} = \frac{\sqrt{2}}{2}N_c \cdot \overline{A}, \tag{5}$$

при $N_c U_c = 1$ – слабо коррелированное излучение:

$$T_{\max}^{(3)} \cong T_o\left(2 - \frac{\ln pU_c}{\ln N_c U_c}\right);\ A_{\max}^{(3)} \cong pN_c\overline{A}, \tag{6}$$

при $N_c U_c >> 1$ – коррелированное излучение.

Проведем упорядочение в соответствии с U_c, R_c по параметрам АЭ, которые образуют следующие иерархии:

$$\overline{A} < A_{\max}^{(1)} < A_{\max}^{(2)} < A_{\max}^{(3)}, \tag{7}$$

$$T_{\max}^{(1)} > T_{\max}^{(2)} > T_{\max}^{(3)} > T_0 \tag{8}$$

Для оценки активности введем следующую зависимость:

$$m_i = \frac{q_i}{T_0}, \tag{9}$$

где m_i – число некоррелированных излучателей в единицу времени в каждом из импульсных потоков от излучателей с характерными R_c и U_c.

Упорядочим значения $m_i (1 \le i \le I)$, считая, что большему излучению от дефектов R_c, U_c соответствует больший номер i. Используя отношения A и T, можно, рассматривая лишь соизмеримые по энергетическим уровням источники АЭ, определять неравенства для числа излучателей в единице объема в каждый момент времени: $n_1 > n_2 > ... > n_J$, что приводит к следующим неравенствам: $m_1 > m_2 > ... > m_J$. Если принять в качестве информативных признаков наборы $\{A_i, T_i, m_i\}$, то можно проводить идентификацию механизмов излучения в рамках иерархии структурных повреждений.

Для иллюстрации возможности разделения источников АЭ по спектру рассмотрим два вида спектра с различными соотношениями между T_i и m_i. Выражение для функции спектральной плотности получим от автокорреляционной функции (распределение Лоренца) вида $A \cdot \exp(-mT)$:

$$G(f) = 2 \cdot A_i^2 \cdot m_i / (4 \cdot \pi^2 \cdot f^2 + m_i^2), \tag{10}$$

где f – текущая частота. При $T_i > 1/m_i$ импульсы перекрываются. При $T_i < 1/m_i$, т. е. в интервале $T_i < T_a < 1/m_i$, спектральная плотность потока импульсов эквивалентна плотности отдельного импульса. Существуют такие диапазоны частот, в которых вид кривых различается. Это и является основой идентификации по спектру.

Таким образом, функция спектральной плотности образно отражает статистику поведения дефектов конструкции гидротехнических сооружений, позволяет идентифицировать их по виду спектра и является основой для создания атласа АЭ образа дефектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брагинский, А. П. Идентификация и прогнозирование развивающихся дефектов по акустическому излучению / А. П. Брагинский, А. К. Зданьски, А. М. Кубатов. – Препринт. – ДонФТИ № 81-21, 1981. – 52 с.

2. Система обработки данных акустикоэмиссионного контроля железнодорожных мостов / Б. Г. Иванов, А. П. Брагинский, Д. Г. Евсеев, Б. М. Медведев. – М. : МИИТ, 1985.

3. Иванов, Б. Г. Диагностика поврежденности пролетных строений металлических мостов / Б. Г. Иванов. – М. : Маршрут, 2006. – 207 с.

© Б. Г. Иванов, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 621.311.21:69.059.3

И. С. ХОЛОПОВ[1], д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой металлических и деревянных конструкций; В. А. ЗУБКОВ[1], канд. техн. наук, проф. кафедры металлических и деревянных конструкций, рук. испыт. центра; В. А. ХУРТИН[2], гл. инженер

ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕКРЫТИЯ МАШИННОГО ЗАЛА ЖИГУЛЕВСКОЙ ГЭС

[1]ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194.
Тел.: (846) 242-50-87; эл. почта: zubkov@sgasu.smr.ru
[2]Филиал ОАО «РусГидро» – «Жигулевская ГЭС»
Россия, 445350, г. Жигулевск, Самарская область.
Тел.: (848) 627-93-50.
Ключевые слова: гидроэлектростанция, машинный зал, перекрытие, обследование, несущая способность, усиление элементов строительных конструкций.
Key words: hydroelectric power station, engine room, floor, inspection, bearing capacity, strengthening of construction structural elements.

Приведены результаты обследования технического состояния перекрытия машинного зала Жигулевской ГЭС. По результатам обследования разработаны рекомендации по усилению строительных конструкций. Предложенные рекомендации реализованы, что позволило повысить несущую способность конструкции перекрытия машинного зала.

The article shows the results of the technical condition inspection of the floor structural elements in the engine room at Zhigoolyovsk hydroelectric power station. As the results of the inspection the recommendations for strengthening the structural elements are given. The recommendations given were realized that made it possible to increase the bearing capacity of the floor structural elements in the engine room.

Волжская ГЭС им. В. И. Ленина, а ныне – Жигулевская ГЭС, эксплуатируется более 50 лет. В соответствии с требованиями законодательства [1] и планом комплексного обследования объектов ГЭС была проведена оценка технического состояния конструктивных элементов перекрытия машинного зала ГЭС. Машинный зал включает 10 секций, а также монтажную площадку. Строительство ГЭС велось с 1949 по 1957 годы. Во время эксплуатации ГЭС проводились плановые обследования технического состояния перекрытия машинного зала. Последнее обследование всего перекрытия было проведено в 1987 году специалистами Куйбышевского инженерно-строительного института.

Настоящие обследования выполнялись с целью оценки фактического состояния строительных конструкций перекрытия машинного зала и определения возможности их дальнейшей эксплуатации. Работа по обследованию строительных конструкций выполнялась сотрудниками Самарского государственного архитектурно-строительного университета. Обследование проводилось с применением технических средств измерения. В процессе обследования определялись взаимное расположение строительных конструкций, наличие прогибов и величины погибов элементов, состояние сварных соединений [2; 3].

Несущими конструкциями перекрытия машинного зала ГЭС являются односкатные стальные стропильные фермы пролетом 25 метров, установленные с ша-

гом 5 метров непосредственно на продольные стены здания. По верхнему поясу ферм расположены железобетонные ребристые плиты, по которым уложен утеплитель и водоизоляционный ковер. Общий вид перекрытия машинного зала приведен на рис. 1.



Рис. 1. Общий вид перекрытия машинного зала

Поскольку проектная документация на фермы не сохранилась, при обследовании были определены фактические размеры сечения каждого конструктивного элемента всех ферм.

Обследованием установлено, что элементы ферм выполнены из швеллеров, равнополочных и неравнополочных уголков. Опорные стойки ферм изготовлены из двух швеллеров высотой по 200 мм, опорные раскосы – из двух парных уголков сечением 150×100 мм. Верхний пояс выполнен из двух парных уголков сечениями 120×120 мм (секция 1) или 150×100 мм, а нижний пояс – из двух парных уголков 120×120 мм или 150×100 мм (секция 3). Толщины элементов примерно соответствуют сортаменту, действовавшему во время строительства Жигулевской ГЭС. Однако обнаружены стержни, у которых толщина сечения однотипных элементов в различных фермах и секциях различная. Так, раскос Р8 в секции 1 имеет сечение 75×10 мм, в секции 8 имеется ферма, у которой раскос Р8 выполнен из уголков сечением 100×12 мм, во всех остальных фермах раскос Р8 имеет сечение 90×8 мм или 90×10 мм.

Определить причину использования уголков различного сечения не представлялось возможным. Коррозионный износ элементов ферм незначительный и составляет не более 0,3 мм, что явилось результатом систематической антикоррозионной обработки строительных конструкций.

При обследовании были обнаружены погнутые сжатые элементы (рис. 2). Некоторые элементы были усилены после предыдущего обследования, но большая часть находилась без усиления. Следовательно, они были деформированы после 1987 года.

Для оценки напряженно деформированного состояния стропильных ферм

был выполнен поверочный расчет с использованием программного комплекса «Лира 9.2». При расчете использовались фактические сечения элементов и учитывались измененные временные нагрузки. Поверочный расчет показал, что раскос Р8, который имеет сечение 75×10 мм, перегружен и необходимо срочно выполнить его усиление. Напряжения в остальных элементах ферм не превышают расчетных значений. В настоящее время все элементы ферм, для которых были рекомендованы работы по усилению, усилены.



Рис. 2. Усиление раскоса Р8

Во время обследования строительных конструкций перекрытия машинного зала было визуально замечено колебание некоторых элементов ферм и связей. Колебания замечены как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. Максимальный уровень колебания наблюдался в первой и шестой секциях.

Для оценки влияния данных колебаний на несущую способность ферм были определены частотно-амплитудные характеристики. Измерения проводились с помощью измерительного комплекса с использованием программного продукта *Spectr Lab 32 bit v. 4.32.8*. Измерения показали, что нижний пояс ферм в середине пролета колеблется в вертикальной плоскости с частотой 76,7 Гц в секции 1 и 61,4 Гц в секции 6. При этом амплитуда колебаний составила 0,08 мм. В горизонтальной плоскости нижний пояс колеблется с частотой 49,8 Гц и амплитудой 0,06 мм. Вертикальные связи колеблются в вертикальной плоскости с амплитудой 0,3 мм и частотой 33,8 Гц и 52 Гц. Горизонтальные связи по нижнему поясу ферм колеблются с амплитудой 0,8 мм и частотой 21,5 Гц. Следует предполагать, что источником возбуждения колебаний являются гидроагрегаты ГЭС. Предварительный

расчет ферм на вибрационные нагрузки показал, что колебания с указанными характеристиками не повлияют на несущую способность ферм. Однако такие измерения рекомендовано проводить систематически не реже одного раза в 5 лет, поскольку колебания элементов ферм могут повлиять на несущую способность сварных соединений.

Несущими конструкциями монтажной площадки являются стальные стропильные фермы и балки, которые опираются на стальные колонны, установленные в железобетонных стенах с шагом 6 метров. Пролет несущих конструкций составляет 25 метров. Балки двутаврового сечения высотой 2,4 м предназначены для восприятия нагрузки от опор линии электропередачи, которые на них установлены. При их обследовании дефектов, влияющих на несущую способность балок, не обнаружено (рис. 3).

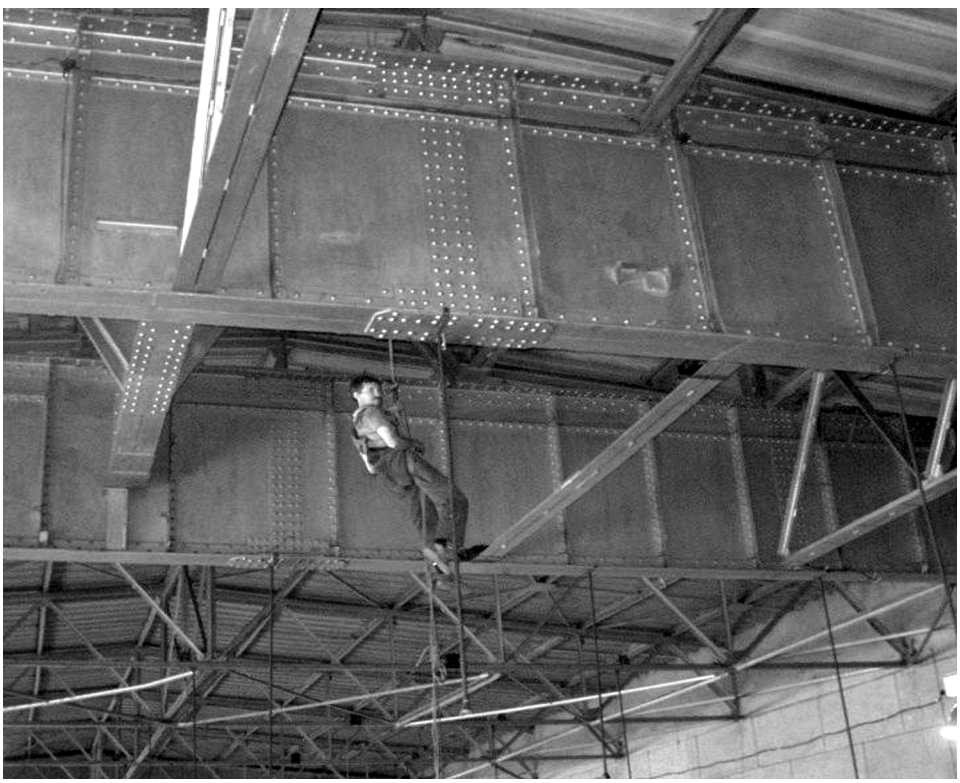


Рис. 3. Обследование балок монтажной площадки

Было установлено, что в фермах монтажной площадки два элемента перегружены. Эти элементы были усилены.

Несущими конструкциями пристроя к монтажной площадке являются стропильные фермы, которые опираются на колонны или на подстропильные фермы. Некоторые элементы стропильных и подстропильных ферм ранее усилены. Опорные раскосы одной фермы, которые ранее не были усилены, перегружены. В связи с этим было рекомендовано их усиление.

Основной причиной появления напряжений в элементах ферм перекрытия

машинного зала ГЭС, превышающих расчетные значения, явилось увеличение снеговой нагрузки, на которую фермы не были рассчитаны. В настоящее время все фермы усилены в соответствии с проектом, разработанным Испытательным центром «Самарастройиспытания» Самарского государственного архитектурно-строительного университета. В дальнейшем аналогичные обследования рекомендовано проводить не реже одного раза в пять лет с обязательным поверочным расчетом и измерением амплитудно-частотных характеристик колебаний элементов ферм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Законы. О безопасности гидротехнических сооружений [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 21.07.1997 № 117-ФЗ. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство.

2. РД 22-01. 97. Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследования строительных конструкций специализированными организациями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : docload.ru›Basesdoc/7/7252/index.htm.

3. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений : СП 13-102-2003 : введ. 21.08.03 / Госстрой России. – СПб. : ДЕАН, 2004. – 61 с. – (Безопасность труда России).

© И. С. Холопов, В. А. Зубков, В. А. Хуртин, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 691.327:666.97-16

В. И. КАЛАШНИКОВ, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой технологии бетонов керамики и вяжущих; Д. М. ВАЛИЕВ, аспирант кафедры технологии бетонов керамики и вяжущих

ДЕФОРМАТИВНЫЕ И ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ПРОПАРИВАЕМЫХ ПОРОШКОВО-АКТИВИРОВАННЫХ ПЕСЧАНЫХ БЕТОНОВ

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Россия, 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, д. 28.
Тел.: (8412) 92-95-05; эл. почта: techbeton@pguas.ru

Ключевые слова: усадка бетона, малоцементный бетон, тепловая обработка, активация порошками, удельный расход цемента, микрокремнезем.
Key words: concrete shrinkage, concrete with the lowered expense of cement, thermal treatment, activation by powders, cement discharge intensity, silica powder.

Приведены прочности порошково-активированного песчаного бетона и изучены усадочные деформации. Произведено сравнение усадочных деформаций порошково-активированного песчаного бетона при нормальном твердении и при тепловой обработке.

The article provides the solidity indices of powder-activated concrete and also deals with concrete shrinkage. The shrinking deformations of powder-activated concrete solidifying in normal conditions and with heat treatment are compared.

В настоящее время технология строительства предполагает производство крупногабаритных конструкций, рассчитанных на долгий срок службы. Для

таких задач требуются бетоны, превосходящие существующие по эксплуатационным характеристикам. Порошково-активированные мелкозернистые бетоны (ПАМБ) отличаются высокой прочностью на сжатие. Однако при изготовлении предварительно-напряженных несущих конструкций важное значение приобретает усадка бетона. Значения усадки используются при назначении уровня предварительного напряжения арматурной стали в предварительно-напряженных несущих конструкциях. Неполный учет усадки чреват потерей предварительного натяжения арматуры в теле бетона. Усадка составов ПАМБ существенно ниже усадке традиционных бетонов. Это может объясняться низкой влажностью (10 %) и небольшим объемом капиллярных пор в бетоне [1]. Сопоставляя данные об усадочных деформациях и составе бетона, можно выделить, какие пропорции компонентов позволяют добиться меньшей усадки.

Во всех составах использовался цемент М 500 ДО (Ц), песок кварцевый молотый ($П_м$), песок тонкий фракции 0,16–0,63 мм (Пт), песок заполнитель ($П_з$), гиперпластификатор *Melflux 2651F* с содержанием его 0,9 % от цемента, гранулированный микрокремнезем (МК), активированный диатомит (ДА). Мелкозернистые песчаные бетоны состава 1:3 изготавливались на рядовом мытом песке $М_{кр}$=1,7.

Деформации усадки определялись по стандартной методике ГОСТ 24544–81. Для определения усадки в торцевые поверхности образцов заформовывались репера из нержавеющей стали.

Образцы хранились во влажных условиях в течение 28 суток, затем помещались на воздух с естественно колеблющейся переменной относительной влажностью, преимущественно в диапазоне 55–70 %. После этого фиксировалось уменьшение размеров образцов до стабилизации их изменений.

Сроки испытания призм 100×100×400 мм могут продолжаться 5 и более месяцев при относительной влажности воздуха $\theta = 60 \pm 5$ %, при температуре $t = 20 \pm 2$°С. Завершение испытаний, в соответствии с ГОСТ, определяется по минимальному приросту последующих усадочных деформаций, не превышающему точность измерения. В связи с очень малой ценой деления индикаторов часового типа (10 мкм) точность измерения приращений усадки очень высока и составляет по визуальному отчету в пределах 2–3 мкм. Поэтому усадка по рекомендуемому критерию точности может продолжаться в течение 1–2 и более лет. Еще О. Я. Берг рекомендовал проведение испытаний на усадку в течение 1 года [2].

Для оценки усадочных деформаций изготавливали образцы-призмы размерами 100×100×400 мм. На внутренние торцевые поверхности форм крепили реперы из нержавеющей стали с анкерующими отгибами и все формы заливали порошково-активированной бетонной смесью. Образцы хранились во влажностных условиях в двойных полиэтиленовых мешках. После 28-суточного хранения образцы-призмы устанавливались в измерительные ячейки с индикатором часового типа. Измерения осуществлялись через 28 суток нормального твердения (н. у.). Для бетонов с тепловлажностной обработкой (ТВО) продолжительностью 10 часов усадку измеряли после 27 суток дополнительного твердения.

После окончания измерений усадки образцы погружались в воду для определения набухания и водопоглощения. Водопоглощение определялось как от массы образцов в абсолютно сухом состоянии, так и от массы образцов в воздушно-сухом состоянии, достигнутом после окончания усадки.

Составы бетонов представлены в таблице 1. Приведенные составы бетонов на реакционно-порошковой связке с микрокремнеземом и без него имели различные значения жесткости и подвижности, соответствующие составам, приведенным в работе [3].

В таблице 2 приведено водопоглощение базовых образцов по массе. Для сравнения представлен состав бетона старого поколения без СП (МБ-1), имеющий прочность при сжатии при нормальном твердении через 28 суток 32 МПа и твердеющий при ТВО на 1 сутки на 21,4 МПа.

Таблица 1

Составы традиционного и порошково-активированных песчаных бетонов

Составы бетонов, №	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Наименование компонентов бетонной смеси	МБ1	ПАМБ 46	ПАМБ 48	ПАМБ 49	ПАМБ 145ФР
Цемент, кг	500	614	475	475	285
МК, кг (% от Ц)	–	60,5(10)	–	–	–
ДА, кг (% от Ц)	–	–	–	–	77(27)
$П_м$, кг	–	310	360	360	149
$П_т$ фр. 0,16–0,63мм, кг	1338	310	369	369	521
$П_з$ фр. 0,63–5 мм, кг	162	968	992	992	–
Отсев от ПГС (Казань) фр. 0,63–5 мм, кг	–	–	–	–	1047
ГП *Melflux* 2651F, кг	–	5,6	4,3	4,3	2,6
Вода, л	248	189	158	134	175
В/Ц	0,50	0,30	0,33	0,29	0,62
В/Т	0,124	0,080	0,072	0,063	0,084
В/(Ц+МК)	–	0,278	–	–	–
Консистенция смесей	Ж-2	П-1	П-5	Ж-1	П-2
Удельный расход при н. у., $Ц_R^{УД}$, кг/МПа	15,6	4,8	4,3	4,2	4,0
Удельный расход после ТВО, $Ц_R^{УД}$, кг/МПа	19,5	5,0	4,5	4,3	4,8

Мелкозернистые бетоны при оценке активности портландцемента по ГОСТ 310.4–81 из смесей нормальной консистенции (В/Ц = 0,4) имеют усадку через 3 месяца в 1,6–1,7 раза, а через 5 месяцев – в 1,9–2,0 раза выше, чем через 28 суток. При этом водопоглощение через 28 суток по массе образцов воздушно-сухого состояния состава 1 было 4,62 % и 4,8 %, соответственно при н. у. и ТВО. Коэффициент эффективности при пропаривании у бетона составил 0,66, что соответствует II группе цементов по эффективности пропаривания. Прочность ПАМБ 46 была самой высокой как при нормальных условиях твердения, так и при ТВО. В структуре бетона присутствовало небольшое количество воздушных пор. Высокая прочность была достигнута за счет оптимального соотношения компонентов и получения подвижности смеси, достаточной для минимального вовлечения воздушных пор.

В призмах ПАМБ 46 за период усадки в 150 суток усадочные деформации составили 0,35 мм/м, а за период в 200 суток приблизилось к 0,36 мм/м.

Таблица 2

Физико-технические характеристики бетонов

Составы бетонов, №			1		2		3		4		5	
Наименование характеристик бетона			МБ1		ПАМБ 46		ПАМБ 48		ПАМБ 49		ПАМБ 145ФР	
			Н.У.	ТВО	Н.У.	ТВО	Н.У.	ТВО	Н.У.	ТВО	Н.У.	ТВО
Прочность на сжатие, МПа	Сут.	1	15,7	21,4	80	108,4	42,1	71,3	46,8	102,8	28,5	50,8
		28	32,0	25,6	129,2	124,0	110,4	106,0	114,8	111,2	71,3	59,4
Прочность на растяжение при изгибе, МПа	Сут.	1	–	6,5	10,1	12,4	7,8	10,4	12,3	11	6,4	10,0
		28	8,0	6,9	16,7	12,4	10,7	10,5	12,9	12	11,5	11,7
Плотность во влажном состоянии, кг/м^3			2396	2388	2378	2403	2391	2399	2389	2398	2178	2206
Плотность в воздушно-сухом состоянии, кг/м^3			2247	2225	2324	2303	2338	2343	2359	2344	2143	2144
В/Ц			0,50		0,30		0,33		0,29		0,62	
Усадка, мм/м (сут.)			–	–	0,36 (229)	0,37 (246)	0,35 (219)	0,35 (219)	0,16 (186)	0,19 (219)	0,40 (205)	0,39 (205)
Удельная усадка на единицу объема потерянной влаги, мм/(%)			–	–	0,24 (229)	0,22 (246)	0,18 (219)	0,15 (219)	0,12 (186)	0,10 (219)	0,15 (205)	0,12 (205)
Водопоглощение от масссы воздушно-сухого состояния (сут.), %			4,62 (28)	4,8 (28)	0,80 (193)	1,77 (193)	1,67 (203)	1,9 (193)	1,29 (193)	1,77 (193)	1,77 (22)	1,94 (22)
Водопоглощение от массы абсолютно сухого состояния (сут.), %			–	–	–	–	2,5 (203)	2,8 (193)	2,3 (193)	–	–	–

Бетон без микрокремнезема (ПАМБ 48) имеет меньшую усадку, чем с МК (ПАМБ 46). Объяснить низкую усадку можно, возможно, исключением из состава высокодисперсного микрокремнезема. Авторы статьи [4] С. М. Гупта, В. К. Сехгал, С. К. Каушик в результате исследований также выявили, что деформация усадки бетона с заменой 10 % цемента на золу или микрокремнезем увеличивается (от 6 до 10 % в зависимости от возраста). При пропаривании деструктивные процессы развиваются интенсивнее, чем при н. у.. Поэтому по сравнению с усадкой при н. у. усадка пропаренного бетона выше на 19 %. На основе ранее разработанных составов был изготовлен состав ПАМБ 145ФР с меньшим содержанием цемента. При фракционировании песка и малом содержании цемента (ПАМБ 145ФР) достигнут достаточно высокий условный коэффициент трещиностойкости ($R_{изг}/R_{сж}$) 0,16 и 0,197 при н. у. и ТВО соответственно. Усадка такого бетона по сравнению с высокопрочными порошково-активированными бетонами выше и составляет 0,40 мм/м при н. у. и 0,39 мм/м при пропаривании. Но она и существенно ниже по сравнению с усадкой традиционных бетонов.

В. Р. Фаликманом с соавторами [5] исследовалась усадка высокопрочных мелкозернистых бетонов с $R_{сж}$ = 92–108 МПа. Полученные значения усадки их

(0,3–0,5 мм/м) можно было бы считать сопоставимыми с усадкой порошково-активированных бетонов, если бы она была определена в соответствии с ГОСТ. Усадка определялась через 28 суток, что недопустимо. Усадочные деформации, определенные в 28 суток, в 1,5–1,6 раза меньше, чем через 3 месяца и в 1,7–1,8 раза – чем через 5 месяцев.

Сделать адекватный анализ данных об усадочных деформациях позволяет работа С. С. Каприелова и др. [6]. Усадка высокопрочного бетона с модификатором МБ-50С, определенная по ГОСТу 24544, составила для песчаных бетонов от 0,688 до 0,77 мм/м (68,8–77·10–5), для щебеночного бетона – 0,36 мм/м. То есть усадка щебеночного бетона с модификатором МБ-50С соизмерима с усадкой ПАМБ 46 нормального твердения. Можно предположить, что к более высоким показателям усадочной деформации приводит большой расход цемента и реакционно-активных добавок.

В исследовании Н. И. Карпенко, Ю. В. Зайцева, Г. Э. Окольниковой, А. А. Андриянова [7] в ходе эксперементального определения физико-механических свойств высокопрочных бетонов был выявлен процесс набора прочности после 60 суток твердения. Поэтому для нашей работы важной частью исследования ПАМБ было определение долговременной прочности. Образцы ПАМБ 48, 49 были испытаны на 500-ые сутки после изготовления. Как видно из рис. 1, понижения прочности мелкозернистых бетонов с порошковой активацией (без микрокремнезема) не наблюдалось. Повышение прочности по сравнению с 28 сутками составило для бетона ПАМБ 48 при н. у. 17 % и с ТВО – 28 %, а для бетона ПАМБ 49 при н. у. – 26 %. Данные долговременных испытаний свидетельствует о том, что на 500-ые сутки конструктивные процессы в бетонах существенно превосходят деструктивные. Однако, как видно из рис. 1, кинетика нарастания прочности бетона на сжатие замедляется.

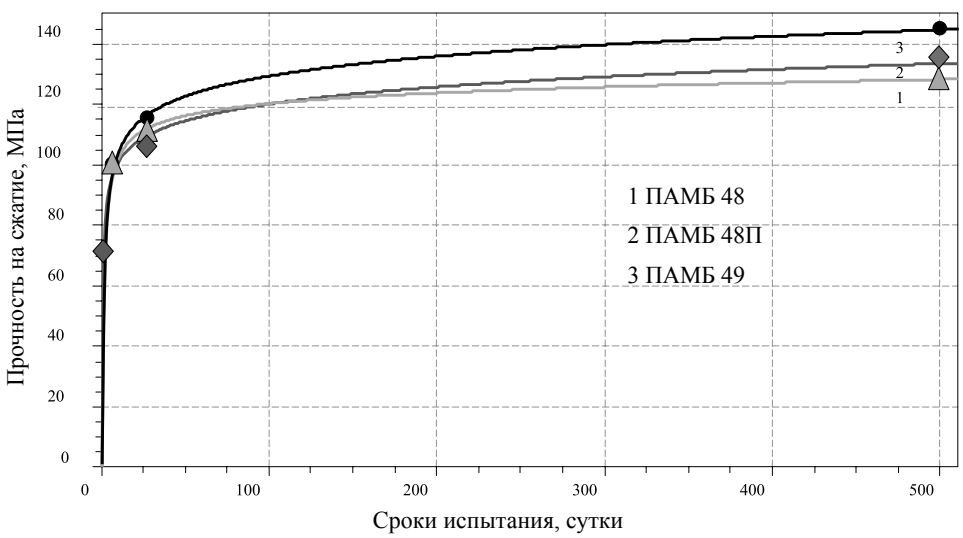


Рис. 1. Кинетика твердения порошково-активированных мелкозернистых бетонов

В данной работе проведена математическая обработка результатов усадочных деформаций бетонов. Установлены зависимости (1) капиллярной усадки от воз-

раста нормально-твердеющих и пропаренных бетонов с МК и без него.

$$R_{сж} = \frac{a \cdot b + c \cdot \tau^d}{b + \tau^d}, \quad (1)$$

где a, b, c, d – эмпирические коэффициенты, τ – возраст бетона.

Значения эмпирических коэффициентов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Значения эмпирических коэффициентов

Составы бетонов	Нормальное твердение				Тепловлажностная обработка			
	a	b	c	d	a	b	c	d
ПАМБ 46	$-4{,}14 \cdot 10^{-5}$	10,4497	0,5614	0,5496	0,0065	14,702	0,5888	0,5981
ПАМБ 48	–0,0008	6,5074	0,4275	0,6053	0,0024	8,9168	0,4147	0,7018
ПАМБ 49	–0,0008	21,157	0,1759	0,9604	-0,001	3,6408	0,2031	0,6925
ПАМБ 145ФР	0,0006	8,1238	1,0290	0,3121	0,0003	3,5152	0,5567	0,6912

Графики деформации ПАМБ с микрокремнеземом представлены на рис. 2, без микрокремнезема – на рис. 3. Точками на графиках обозначены экспериментальные значения усадки.

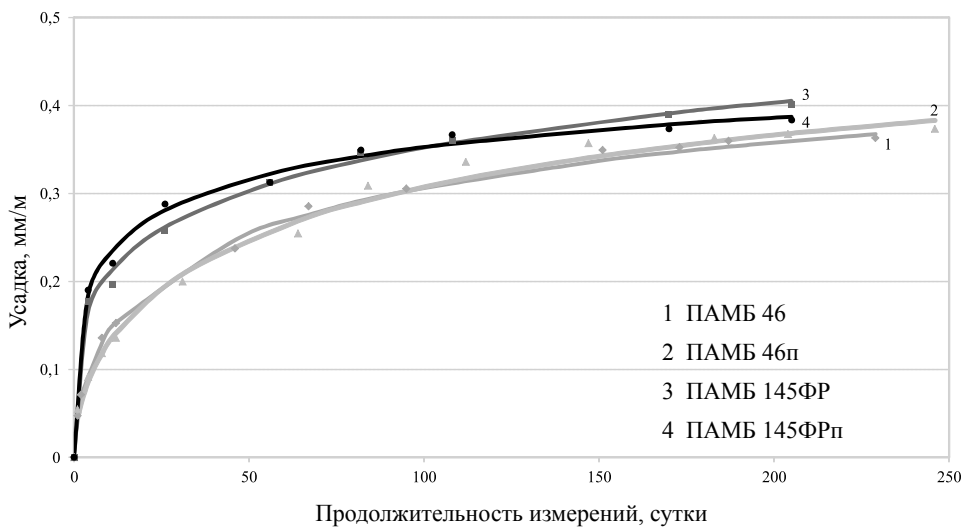


Рис. 2. Усадка порошково-активированных мелкозернистых бетонов с микрокремнеземом

В итоге исследование показывает, что в порошково-активированных песчаных бетонах помимо прочности улучшаются и другие физико-технические характеристики. Общая закономерность улучшения характеристик бетона доказывает эффективность порошковой активации, рекомендуемой кафедрой ТБКиВ [8] при создании высокопрочных бетонов и бетонов общестроительного назначения. Все выделенные положительные качества в комплексе позволяют подобрать сферу применения, где бетон будет наиболее эффективен.

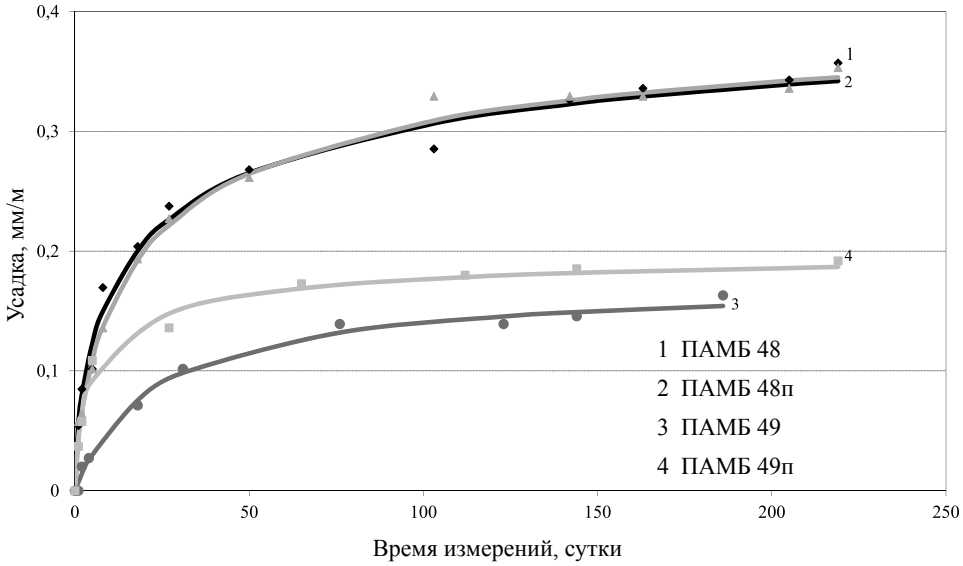


Рис. 3. Усадка порошково-активированных мелкозернистых бетонов без микрокремнезема

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калашников, В. И. Капиллярная усадка высокопрочных реакционно порошковых бетонов и влияние масштабного фактора / В. И. Калашников // Строительные материалы. – 2010. – № 5. – С. 52–53.

2. Берг, О. Я. Об эффективности методов прогноза величин ползучести и усадки. Материалы совещания НИИЖБ Госстроя СССР «Ползучесть и усадка бетона» / О. Я. Берг, Е. Н. Щербаков. – М., 1969. – С. 136–145.

3. Высокопрочные порошково-активированные пропариваемые песчаные бетоны нового поколения / В. И. Калашников, Д. М. Валиев, Е. В. Гуляева, В. М. Володин // Изв. вузов. Сер. «Строительство». – 2011. – № 5. – С. 14–19.

4. Гупта, С. М. Усадка высокопрочного бетона / С. М. Гупта, В. К. Сехгал, С. К. Каушик // Мировая научная академия проектирования и технологий. – Пенанг, 2009. – Т. 50. – С. 264–267.

5. Фаликман, В. Р. Строительно-технические свойства особовысокопрочных быстротвердеющих бетонов / В. Р. Фаликман, Ю. В. Сорокин, О. О. Калашников // Бетон и железобетон. – 2004. – № 5. – С. 5–10.

6. Влияние органоминерального модификатора МБ-50С на структуру и деформативность цементного камня и высокопрочного бетона / С. С. Каприелов, Н. И. Карпенко, А. В. Шейфельд, Е. Н. Кузнецов // Бетон и железобетон. – 2003. – № 3. – С. 2–7.

7. Экспериментальное определение физико-механических свойств и параметров механики разрушения ультравысокопрочных бетонов / Н. И. Карпенко, Ю. В. Зайцев, Г. Э. Окольникова, А. А. Андриянов // Фундаментальные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2010 году : науч. тр. РАССН. – М. ; Орел, 2011. – С. 242–248.

8. Dry Fine Grained and Powered Concrete Mixes of New Generation / V. Kalashnikov, V. Volodin, D. Valiev, E. Gulayeva // Scientific Basis of Modern Technologies: Experience and Prospects. – Khmelnitsky ; Gliwice ; Jaremche. – 2011. – С. 488–495.

© В. И. Калашников, Д. М. Валиев, 2012

Получено: 20.01.2012 г.

УДК [666.951:622.362.5]:691.51

В. И. ЛОГАНИНА[1], д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой стандартизации, сертификации и аудита качества; И. А. АВЕРИН[2], д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой нано- и микроэлектроники; О. А. ДАВЫДОВА[1], канд. техн. наук, ст. преп. кафедры стандартизации, сертификации и аудита качества; Е. Е. СИМОНОВ[1], аспирант

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИЗВЕСТКОВЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ АКТИВИРОВАННОГО ДИАТОМИТА

[1]ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Россия, 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, д. 28.
Тел.: (841) 292-94-78; e-mail: loganin@mail.ru
[2]ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»
Россия, 440026, г. Пенза, ул. Красная, д. 40.
Тел.: (841) 236-82-61; e-mail: micro@pnzgu.ru
Ключевые слова: диатомит, активация, золь кремниевой кислоты, структура, известковые составы.
Key words: diatomite, activation, silicic acid sol, structure, lime compositions.

Приведены сведения об изменении состава и структуры диатомита при обработке его золем кремниевой кислоты. Установлено повышение содержания аморфного кремнезема, изменение объема пор. Показано ускорение твердения известковых композитов с применением активированного диатомита.

The article provides the information on the changes in the composition and structure of diatomite after silisic acid sol treatment. There were increases in the content of amorphous silica and changes of volume of pores. The acceleration of hardening of lime composites with the use of activated diatomite is shown.

В мировой практике строительства для реставрации памятников, санирования и ремонта зданий, производства строительных и отделочных работ все большее применение находят сухие строительные смеси. Целесообразность использования сухих смесей как материала полной заводской готовности подтверждена зарубежной и отечественной практикой строительства. Учитывая высокую стоимость зарубежных сухих смесей, весьма актуальным является разработка рецептуры сухих смесей на базе местных материалов.

При разработке отделочного состава в качестве наполнителя сухой смеси использовали диатомит. На территории Поволжья расположены крупные месторождения диатомитов. Способность связывать гидроксид кальция в присутствии воды при обычной температуре обусловлена содержанием в диатомитах веществ в химически активной форме. По данным Центрального научно-исследовательского института геологии нерудных полезных ископаемых (ЦНИИгеолнеруд) МПР России, содержание аморфного кремнезема в диатомите Инзенского месторождения в зависимости от места отбора пробы составляет до 36,69 % (см. таблицу).

Увеличения содержания аморфного кремнезема в диатомите можно достичь путем его специальной активации. В Пензенском государственном университете архитектуры и строительства совместно со специалистами ООО «Диатомовый комбинат» была разработана технология активации природного диатомита, заключающаяся в обработке его золем кремниевой кислоты. Технология введения кремнезоля предусматривала смешение молотого диатомита с поверхностью

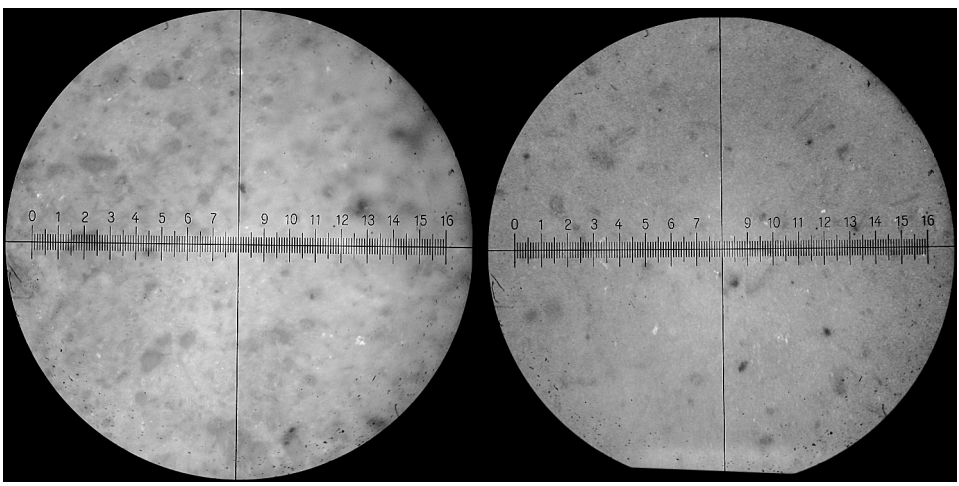
$S_{уд}$ = 10 983 см²/см³ с золем кремниевой кислоты в соотношении 1:1,1…1,8 [1]. Полученная суспензия выдерживалась в течение 1 ч, после чего высушивалась до постоянной массы и измельчалась до той же величины удельной поверхности. Установлено, что содержание SiO_2 в модифицированном диатомите увеличилось и составило до 89,29 %.

Химический состав диатомита

Содержание оксидов, %					
SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	MgO	Na_2O
85,81	5,03	3,01	1,27	0,832	0,125

Для оценки эффективности применения активированного диатомита были проведены сравнительные исследования строительно-технологических характеристик сухих строительных смесей с применением извести и диатомита.

На снимках, сделанных с помощью микроскопа, хорошо видна пористая структура диатомита (рис. 1). Размер пор контрольного образца составляет 0,2– 1,2 мкм, после обработки диатомита золем кремниевой кислоты размер пор составляет 0,2–0,6 мкм, при этом наблюдается уменьшение количества пор.

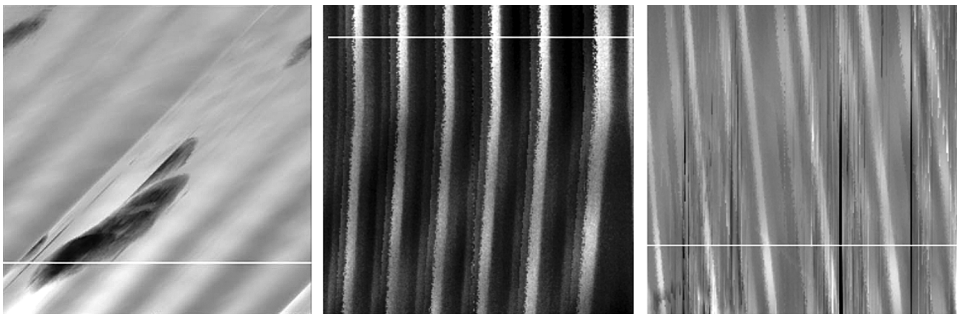


а *б*

Рис. 1. Структура диатомита (×200): *а* – контрольный (без обработки); *б* – обработанный золем кремниевой кислоты в соотношении диатомит:золь = 1:1,3

Для оценки локальной структуры поверхности диатомита применяли методы сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ). В частности, использовался атомно-силовой микроскоп, работающий в контактном режиме с использованием кремниевых кантилеверов, имеющих радиус закругления острия 15 нм [2].

Характерный вид поверхности диатомита показан на АСМ-изображении на рис. 2. Анализ АСМ-изображения свидетельствует об изменении высоты поверхностного рельефа, что подтверждается периодическим чередованием светлых и темных полос в изображении. Значение фрактальной размерности поверхностного фрактала для поверхности неактивированного диатомита составляет D = 2,52 (рис. 2*а*).



а *б* *в*

Рис. 2. АСМ-изображение поверхности диатомита: *а* – не активированного; *б* – активированного золем кремниевой кислоты в соотношении 1:1,5; *в* – активированного золем кремниевой кислоты в соотношении 1:1,3

Шероховатость поверхности диатомита составляет R_a = 989 нм (рис. 2*а*), а обработанного золем кремниевой кислоты в соотношении 1:1,5 – R_a = 55,9 нм (рис. 2*б*). Перепад высот на гладких участках поверхности диатомита, обработанного золем кремниевой кислоты в соотношении 1:1,5, не превышает 100 нм на пути длиной 2,88 мкм, 50…95 % приходится на высоту рельефа поверхности, составляющей 80,1 нм, а 10…50 % – 128 нм. Значение фрактальной размерности поверхностного фрактала составляет D = 2,05.

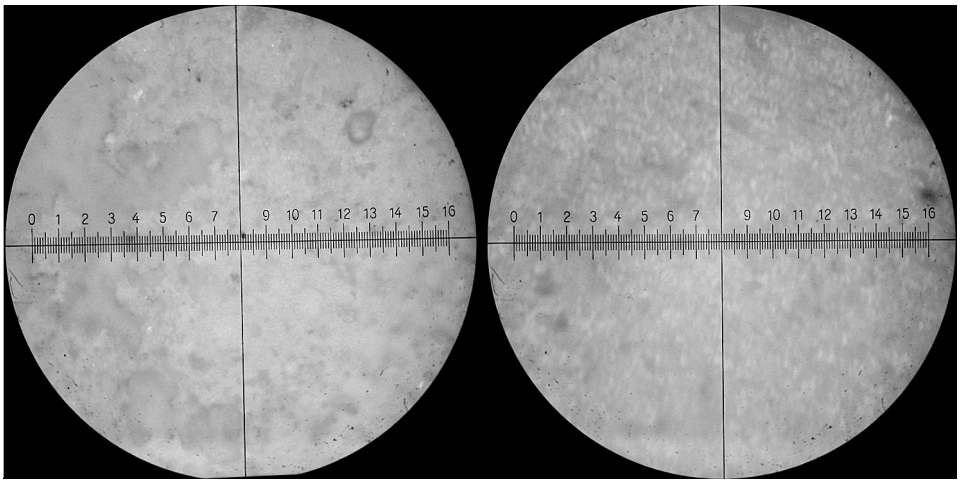
Установлено, что поверхность содержит определенное количество пор нанометрического диапазона, отличающихся друг от друга по размерам и форме. В основном присутствуют поры с диаметром от 75 до 150 нм.

Уменьшение количества кремнезоля, пошедшего на активацию диатомита, способствует повышению неоднородности его поверхности. Значение фрактальной размерности поверхностного фрактала составляет D = 2,26, что свидетельствует о более неоднородной шероховатой поверхности. Значение шероховатости R_a составляет R_a = 142 нм, 50…95% приходится на высоту рельефа поверхности, составляющей 208 нм, а 10…50% – 271 нм (рис. 2*в*).

Использование активированного диатомита в составах сухих строительных смесей способствует формированию плотной структуры материала (рис. 3). Структура известково-диатомового образца является более однородной (рис. 3*б*) с равномерно распределенными порами.

Эффективность активации оценивали по показателям пластической прочности известково-диатомовых композитов. Предварительными исследованиями установлено оптимальное соотношение известь:диатомит, составляющее 1:4. В работе применяли известь 2 сорта с активностью 84 %. Пластическая прочность оценивалась с помощью конического пластометра КП-3. На рис. 4 приведены данные кинетики пластической прочности известково-диатомовых композитов.

Выявлено, что составы на основе диатомита, активированного золем кремниевой кислоты, имеют более быстрый набор пластической прочности. Так, пластическая прочность известково-диатомового состава с применением диатомита, активированного золем кремниевой кислоты в соотношении 1:1,5, в возрасте 10 ч с момента затворения составляет 0,05 МПа, в то время как с применением неактивированного диатомита – 0,022 МПа. Рост пластической прочности, на наш взгляд, обусловлен увеличенным количеством в диатомите аморфного кремнезема.



а *б*

Рис. 3. Структура известково-диатомового композита ×200: *а* – контрольный состав; *б* – состав на активированном золем диатомите

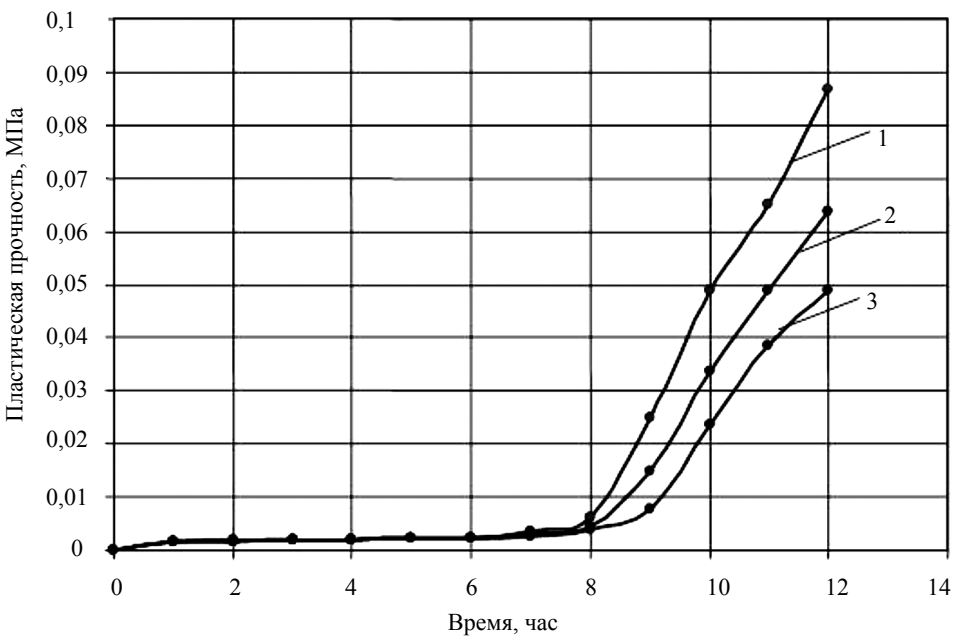


Рис. 4. Пластическая прочность известково-диатомовых составов: *1* – диатомит, активированный кремнезолем в соотношении 1:1,5; *2* – диатомит, активированный кремнезолем в соотношении 1:1,1; *3* – контрольный состав (без активации)

Данные РФА свидетельствуют, что по сравнению с контрольным составом (без активации диатомита) наблюдается увеличение интенсивности пиков, характерных для гидросиликатов кальция, ускоряющих процесс твердения извести и повышающих его прочность.

Работа выполнялась в рамках госконтракта с Министерством образования и науки РФ № 13.G25.31.0092.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Логанина, В. И. Известковые отделочные составы на основе золь-гель технологии / В. И. Логанина, О. А. Давыдова // Строительные материалы. – 2009. – № 3. – С. 50–52.

2. Арутюнов, П. А. Система параметров для анализа шероховатости поверхности материалов в сканирующей зондовой микроскопии / П. А. Арутюнов, А. Л. Толстихина, В. И. Демидов // Законодательная и прикладная метрология. – 1999. – Т. 65, № 8. – С. 27–37.

© В. И. Логанина, И. А. Аверин, О. А. Давыдова, Е. Е. Симонов, 2012
Получено: 14.11.2011 г.

УДК 691-431

А. Э. БЕГЛЯРОВ, канд. техн. наук, ассистент кафедры ТОИМ; Д. Ю. ЗЕМЛЯНУШНОВ, аспирант кафедры строительных материалов; Д. В. ЖАБИН, аспирант кафедры строительных материалов

НЕОПОРБЕТОН ОБЪЕМНОГО ПРЕССОВАНИЯ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»
Россия, 129337, г. Москва, Ярославское ш., д. 26.
Тел.: (916) 315-07-54; факс: (495) 287-49-15; эл. почта: Beglandrey007@yandex.ru
Ключевые слова: неопорбетон, самоуплотнение, теплоизоляция, объемное прессование, стеновые изделия.
Key words: neopor-concrete, self-consolidation, thermal insulation, volumetric pressing, wall goods.

В работе рассматривается возможность создания новых теплоизоляционных изделий методом объемного прессования. В основе данного метода лежит использование внутренних потенциальных возможностей активного компонента изделия увеличиваться в объеме. В качестве активного компонента изделия используется полистирол «Неопор» (‘Neopor’), содержащий в своем составе молекулы графита.

The article considers the possibility of creation of new thermal insulating goods by using the method of volumetric pressing. In the basis of this method lies the use of inner potential abilities of active component of the goods to increase its volume. The ‘Neopor’ polysterine containing molecules of graphite is used as the active component of such goods.

Как известно, в условиях современного мира происходит повсеместное ужесточение требований по энергосбережению, в связи с чем большое внимание уделяется качеству теплоизоляции зданий [1]. В то же самое время, ввиду значительной стоимости квадратного метра площади (особенно в жилых зданиях) и нежелательности увеличения нагрузки на перекрытия, не допускается чрезмерное утолщение стен. В такой ситуации очевидна необходимость разработки и использования новых материалов, обеспечивающих заданные характеристики сопротивления теплопередаче при минимальной толщине утеплителя. Кроме того, главным образом в крупных городах, немаловажно повышение шумоизоляционной способности утеплителя [2]. Особенно эффективным будет производство новых передовых материалов интенсивными технологиями, позволяющими получать каче-

ственную продукцию при минимальных материальных затратах.

Десятилетиями пенополистирол, или в простонародном языке – пенопласт, используется в качестве эффективного утеплителя. Однако в последнее время наметился качественный скачок в развитии теплоизоляционных материалов. Одним из продуктов новейших исследований в этой области является полистирол «Неопор» (*Neopor*) серебристо-серого, в отличие от обычного полистирола, цвета.

Материал «Неопор» немецкого концерна BASF представляет новое поколение теплоизоляционных материалов. Он производится по традиционной технологии изготовления пенополистирола, но его уникальные свойства обеспечивают заметно лучшее качество теплоизоляции. Основная разница между ним и обычным полистиролом состоит во входящих в состав «Неопора» графитных молекулах (рис. 1). Графит со своими уникальными свойствами отражает и препятствует проникновению инфракрасных и ультрафиолетовых лучей, уменьшая тепловое поглощение материала. Таким образом, кроме увеличения функциональных показателей, достигается и качественно новое свойство – радиационная устойчивость [3].

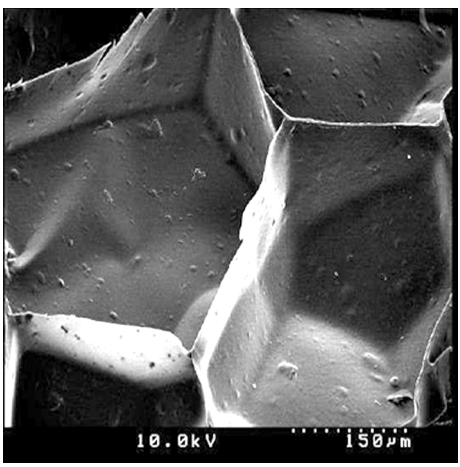


Рис. 1. Изображение полистирола с вкрапленными в него частицами графита

Для сравнения, с целью достижения показателя теплопроводности $\lambda = 0{,}034$ Вт/м°С необходимо использовать пенополистирол с плотностью 32 кг/м^3 или «Неопор» с плотностью 18 кг/м^3, что снижает расход сырья.

Согласно результатам исследований, благодаря мероприятиям по теплоизоляции зданий с помощью «Неопора» можно уменьшить расход энергии во время отопительного сезона на 25 %. Затраченные на теплоизоляцию денежные средства окупаются в кратчайшие сроки, так как стоимость утеплителя в общестроительных затратах минимальна.

«Неопор» трудновоспламеняем (класс В1). Теплофизические и экологические свойства, исключая пониженную теплопроводность, сравнимы с обычным полистиролом [3].

Однако в последнее время наблюдается снижение интереса к полистиролу как к утеплителю ввиду его пониженных экологических качеств и выделения токсичных веществ при горении. К сожалению, несмотря на обилие положительных свойств, «Неопору» также присущи данные недостатки.

Одним из способов их уменьшения является использование такого изделия, в котором полистирол надежно защищен слоем цементной матрицы – полистиролбетона [4].

Данный материал является прогрессивным комплексным решением задачи экономичного, быстрого строительства недорогих, энергетически эффективных и долговечных домов, зданий и сооружений с комфортными условиями микроклимата помещений. В последние годы он все шире и успешнее применяется для создания ограждающих конструкций, каркасных зданий разной этажности, утепления фасадов, теплоизоляции кровель, перекрытий и т. д. По мнению ряда специалистов, на сегодняшний день это практически безальтернативный материал, четко вписывающийся в идеологию теплоэнергоресурсосбережения, принятую во всем мире.

Особенно эффективным будет использование полистиролбетона, изготовленного в ускоренные сроки по энергоэффективной технологии путем вспенивания обычного бисерного полистирола в замкнутом перфорированном объеме, в результате чего увеличивается производительность линии, сокращается расход энергии на производство и увеличиваются конечные показатели готовых изделий. Данный метод разработан на кафедре ТОИМ МГСУ и носит название метода объемного прессования [5; 6].

С целью объединения наибольшего количества положительных качеств в одном изделии, производимом по ускоренной технологии с пониженным расходом энергии, нами была предложена идея полистиролбетона, содержащего в своем составе зерна «Неопора» и получаемого по технологии объемного прессования. Создаваемое изделие мы назвали *неопорбетон объемного прессования*.

В специально разработанную жесткую перфорированную форму укладывается полистиролбетон, содержащий в своем составе зерна предварительно подвспененного полистирола «Неопор», имеющие резерв для дальнейшего вспенивания. Форма закрывается крышкой, и масса подвергается электропрогреву в течение 20–25 мин через металлические электроды, расположенные на двух противоположных сторонах формы. При температуре выше 80°С полистирол окончательно вспенивается, увеличиваясь в объеме и создавая в форме внутреннее избыточное давление до 0,3–0,4 МПа.

В процессе объемного прессования осуществляется комплексное воздействие на формуемые массы энергией гидротеплосилового поля, результатом чего является: взаимное проникновение слоев; отжатие через перфорацию свободной влаги до значений, близких к теоретически необходимым для гидратации вяжущего; создание более прочной структуры бетона и ускорение его тепловой обработки. При этом материал уплотняется на величину объема удаленной влаги, уменьшается капиллярная пористость и повышается прочность межпоровых перегородок. После электропрогрева изделия выдерживаются в форме до 50 мин для релаксации внутренних напряжений и набора структурной прочности. Далее происходит распалубка, и прогретые до температуры 90°С изделия на поддоне отправляются на окончательную тепловую обработку. Это обстоятельство позволяет ликвидировать стадию разогрева массы и начать тепловую обработку изделий с 5 открытыми гранями с изотермической выдержки, что ускоряет этот процесс, снижая время тепловой обработки и расход энергоресурсов на ее осуществление. Появляется возможность ликвидировать парк дорогостоящих металлических форм [7; 8].

Весь цикл формования и тепловой обработки изделий составит около 7 часов,

тогда как в аналоговой литьевой технологии он достигает 13 часов.

В рассматриваемых системах определяющей становится не начальная, а конечная формовочная влажность масс, оставшаяся после отжатия на этапе самоуплотнения. Это обстоятельство позволяет использовать подвижные смеси, при работе с которыми не требуются средства принудительного воздействия на них во время укладки в формы.

В процессе самоуплотнения в среднем слое формируется структура с двойным каркасом – минеральным и полимерным – за счет спекания зерен пенополистирола. Исследование строительно-эксплуатационных свойств пенополистиролбетона показало, что под нагрузкой усилие воспринимается минеральной матрицей материала, при этом нормальные напряжения передаются на полимерный каркас. Разрушение бетона происходит при нормальных напряжениях, превышающих прочность при разрыве полимерного каркаса, или в том случае, если прилагаемая нагрузка превышает прочность при сжатии минеральной матрицы.

В результате использования предлагаемой технологии получения неопорбетона объемного прессования удалось качественно улучшить показатели обычного полистиролбетона на классическом полистироле, получаемом по литьевой технологии. Сравнение свойств данных изделий представлено в таблице.

Сравнение свойств неопорбетона объемного прессования и обычного полистиролбетона

Показатель	Полистиролбетон на обычном полистироле, получаемый по литьевой технологии	Неопорбетон объемного прессования
Плотность, кг/м^3	300	300
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/м^{o}С	0,085	0,076
Прочность, МПа	0,73	0,94
Время технологического цикла производства, ч	13	7
Расход энергии на производство 1 м^3 продукции, кВт	155	77

Из данных таблицы видно, что при производстве неопорбетона по технологии объемного прессования практически в 2 раза сокращается расход тепловых ресурсов и времени технологического цикла при увеличении прочности на 29 % и снижении теплопроводности на 11 % по сравнению с полистиролбетоном на обычном полистироле, получаемом по классической литьевой технологии.

Основываясь на полученных результатах, можно с уверенностью сказать, что неопорбетон как средство теплозоляции как экономически, так и экологически является разумной альтернативой общеизвестным материалам. Используя неопорбетон, потребитель получит оптимально утепленное жилье при низких расходах и минимальной нагрузке на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 23-02-03. Тепловая зашита зданий : строит. нормы и правила : взамен СНиП II- 3- 79* : дата введ. 10.01.03. – М. : ГУП ЦПП, 2003. – 38 с.

2. Фасады [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.fasadof.ru 3. http:// neopor.de.

3. ГОСТ Р 51263–99. Полистиролбетон. Технические условия : утв. Госстроем России 29.12.98 : дата введ. 09.01.99. – М. : Изд-во стандартов, 1999. – 20 с.

4. Теплосиловой монолитно-слоистый блок / В. Н. Соков, А. Э. Бегляров, Д. Ю. Землянушнов, Д. В. Жабин // Вестник МГСУ. – 2011. – № 1. – С. 309–312.

5. Мишин, В. М. Теоретические и технологические принципы создания теплоизоляционных материалов нового поколения в гидротеплосиловом поле / В. М. Мишин, В. Н. Соков. – М. : Молодая гвардия, 2000. – 352 с.

6. Пат. 444435 Российская Федерация. Способ изготовления трехслойных строительных изделий / В. Н. Соков, А. Э. Бегляров. – Опубл. 10.03.12, Бюл. № 7.

7. Соков, В. Н. Методические указания к лабораторным работам по теме «Полистиролбетон объемного прессования» / В. Н. Соков, А. Э. Бегляров. – М. : [б. и.], 2011.

© А. Э. Бегляров, Д. Ю. Землянушнов, Д. В. Жабин, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 69.002.5-52

А. В. ИЛЮХИН[1], д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой автоматизации производственных процессов; Е. И. БОКАРЕВ[1], канд. техн. наук, инж. кафедры автоматизации производственных процессов; О. О. ИВАЕВ[2], ст. преп. кафедры железобетонных и каменных конструкций

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАПОЛНЕНИЯ КУБИЧЕСКОГО ОБЪЕМА КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ТЕЛАМИ НЕИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

[1]ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»
Россия, 125319, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 64.
Тел.: (495) 155-08-00; факс: (495) 155-08-00; эл. почта: ranas@rambler.ru
[2]ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 430-54-80; факс: (831) 430-53-48; эл. почта: kafgbk@nngasu.ru
Ключевые слова: материаловедение, моделирование, строительство, вычислительная техника.
Key words: material science, simulation, construction, computer technology.

Рассмотрена задача компьютерного моделирования процесса заполнения с максимальной плотностью кубического объема композитного материала непересекающимися телами неизометрической формы в виде круглых цилиндров со сферическими основаниями и эллипсоидов.

The article considers the problem of computer simulation of filling of cubic volume of composite material with non-intersecting objects of non-isometric shape (round cylinders with spherical base and ellipsoids) with the highest density.

В настоящее время систематическое изучение и исследование композитных материалов в основном представлено экспериментальными методами. Аналитические методы развиты весьма слабо из-за отсутствия надлежащего математического аппарата. Стохастический характер распределения структурных элементов в объеме обосновывает подход к изучению композитных

материалов с позиции теории вероятностей и математической статистики. Вероятностно-геометрическая концепция структур композиций является наиболее общей.

Некоторые физико-структурные характеристики композитных материалов в той или иной степени зависят от формы частиц, поэтому при их исследовании на математических моделях необходимо учитывать отклонения формы частиц от сферической. В этом случае следует строить случайные заполнения несферическими элементами. Надо иметь в виду, что вопросы математического моделирования упаковок неизометрических элементов имеют и самостоятельное значение в теории заполнения.

В моделировании упаковок сферических и несферических элементов в некоторый заданный объем гипотетического контейнера кубической формы есть некоторые общие принципы, заключающиеся в случайном розыгрыше параметров этих элементов и их расположении в пространстве (в упаковке), последовательности упаковки этих элементов, в методах построения алгоритмов и программ. В основу заполнений заданного объема входит проверка условий непересечения элементов случайного заполнения как между собой, так и с границами гипотетического контейнера [1].

Однако принципиальное отличие заполнений сферических и несферических элементов заключается только в том, что число обобщенных координат, описывающих положение каждого элемента в пространстве, значительно больше по сравнению со сферическими элементами, а количество их определяется формой частиц в упаковке.

В этих случаях значительно возрастают трудности анализа условий непересечения элементов друг с другом и с гранями контейнера. Для сферических элементов для этого достаточно проверить нескольких простых условий. Для несферических элементов эти условия значительно сложнее. Причем если случайное заполнение представлено элементами одной формы, эти условия могут быть хорошо систематизированы. Гораздо сложнее обстоит дело, если частицы в упаковке имеют разную форму. В этом случае число необходимых различных видов сравнения разноименных элементов приводит к усложнению программы, ее длины и, конечно, к резкому возрастанию затрат машинного времени. В этом случае приходится идти по пути оптимизации выбора форм элементов заполнения, представительного количества их в упаковке и затрат машинного времени, которые на порядок выше, чем для того же количества сферических элементов.

Элементы упаковок по форме можно качественно разделить на три группы: элементы с округлой формой, элементы с многогранной формой и комбинированные [2]. Рассмотрим формирование условий непересечения элементов модели упаковок друг с другом и с гранями контейнера для различных форм элементов. Элементы округлой формы могут быть представлены в виде цилиндра со сферическими основаниями, эллипсоидов вращения, трехосных эллипсоидов и т. д. Ограничимся рассмотрением только этих трех форм элементов.

Каждый элемент описывается семью обобщенными координатами – координатами центров оснований и радиусом сечения цилиндра (рис. 1).

Условия непересечения сфер оснований одного цилиндра со сферами основания другого будут иметь вид:

$$\left(X_{ki}-X_{pj}\right)^2+\left(Y_{ki}-Y_{pj}\right)^2+\left(Z_{ki}-Z_{pj}\right)^2\geq\left(R_i-R_j\right)^2;$$
$$i=1,2,...,n;\ j=1,2,...,n;\ i\neq j;\ k=1,2;\ p=1,2, \tag{1}$$

где n – число упакованных элементов; индексы I и j обозначают номер элемента в упаковке; k и p – номера основания цилиндра.

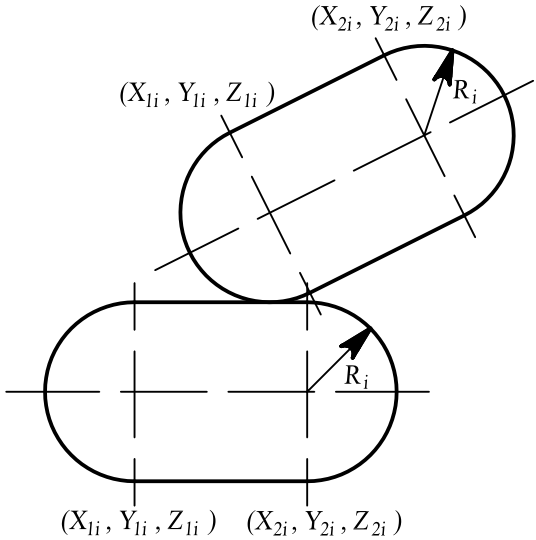


Рис. 1. Схема упаковки непересекающихся круглых цилиндров со сферическими основаниями

К условиям (1) необходимо также добавить условия непересечения сфер оснований одного цилиндра с поверхностью другого. Для этого следует поочередно опустить перпендикуляры из центров оснований одного цилиндра на ось другого и найти точку их пересечения, поэтому необходимо решить систему уравнений прямой оси и перпендикулярной ей плоскости, перпендикулярной и проходящей через центр основания другого цилиндра:

$$\begin{cases}\dfrac{X-X_1i}{X_{2i}-X_{1i}}=\dfrac{Y-Y_1i}{Y_{2i}-Y_{1i}}=\dfrac{Z-Z_1i}{Z_{2i}-Z_{1i}};\\ \left(X-X_{pj}\right)\left(X_{2i}-X_{1i}\right)+\left(Y-Y_{pj}\right)\left(Y_{2i}-Y_{1i}\right)+\\ +\left(Z-Z_{pj}\right)\left(Z_{2i}-Z_{1i}\right)=0;\\ i=1,2,n;\ j=1,2,...,n;\ i\neq j;\ p=1,2.\end{cases} \tag{2}$$

Если обозначить решения системы (2) через $\left(X^0_{pij},Y^0_{pij},Z^0_{pij}\right)$ и если эта точка лежит между основаниями i-го цилиндра, т. е.

$$X_{1i}<X^0_{pij}<X_{2i};Y_{1i}<Y^0_{pij}<Y_{2i};Z_{1i}<Z^0_{pij}<Z_{2i}, \tag{3}$$

то должно выполняться условие, что расстояние между точкой основания упомянутого перпендикуляра и точкой, из которой опущен этот перпендикуляр, должно быть не менее суммы радиусов обоих цилиндров:

$$\left(X_{pij}^{0}-X_{pj}\right)^2+\left(Y_{pij}^{0}-Y_{pj}\right)^2+\left(Z_{pij}^{0}-Z_{pj}\right)^2\geq\left(R_i+R_j\right)^2. \quad (4)$$

Для проверки на пересечение цилиндрических участков данных элементов достаточно при фиксированном положении центра одного основания смещать центр другого основания по оси цилиндра в сторону первого основания, непрерывно проверяя при этом условия (2) и (3). Прямое решение этой задачи затруднительно.

Условие непересечения цилиндров с гранями гипотетического контейнера совпадает с условием непересечения с этими гранями обеих сфер оснований, т. е. совпадает с условием (2) для обеих сфер оснований.

Рассмотрим метод упаковки элементов в виде эллипсоидов. Каждый элемент в упаковке описывается девятью обобщенными координатами: центра, длинами трех полуосей и трех направляющих осей эллипсоида. Эллипсоиды вращения являются частным случаем трехосного эллипсоида, в котором две оси равны, и полностью описываются восемью обобщенными координатами.

Условия непересечения двух эллипсоидов определяются отсутствием корней системы двух эллиптических уравнений. Один из способов определения непересечения их заключается в том, что из обоих уравнений эллипсоидов выражается одна из координат в явном виде, например аппликата *z*. В уравнении для эллипсоида с большей аппликатой центра принимается выражение радикала с отрицательным знаком, а в другом – с положительным. Затем из первого уравнения вычитается второе и находится минимум этой разности, например методом наискорейшего спуска. Если этот минимум не отрицателен, то эллипсоиды не пересекаются. Аналогично определяют условия непересечения эллипсоидов с границами гипотетического контейнера. Аналитической записи эти условия не имеют, решения проводятся только численными методами [3]. Покажем последовательность этих операций, обозначив элементы определителя преобразований через *l, m, n* и т. д.:

$$\begin{aligned}
&l_1=\cos\varphi\cos\psi-\cos\theta\sin\psi\sin\varphi;\ m_1=\sin\psi\cos\varphi+\cos\theta\cos\psi\cos\varphi;\\
&n_1=\sin\theta\sin\varphi;\ l_2=-\cos\psi\sin\varphi-\cos\theta\sin\psi\cos\varphi;\\
&m_2=-\sin\psi\sin\varphi+\cos\theta\cos\psi\cos\varphi;\ n_2=\sin\theta\cos\varphi;\ l_3=\sin\theta\sin\psi;\\
&m_3=-\sin\theta\cos\psi;\ n_3=\cos\theta,
\end{aligned} \quad (5)$$

где φ – угол вращения вокруг новой оси аппликат; ψ – угол прецессии (между осью абсцисс и прямой пересечения координатных плоскостей с постоянной аппликатой); θ – угол нутации (между осями аппликат).

Углы φ, ψ, θ являются обобщенными координатами эллипсоида в пространстве. Учитывая обозначения (5), уравнение *i*-го эллипсоида примет следующий вид:

$$\begin{aligned}
&\frac{\left(l_{1i}X+l_{2i}Y+l_{3i}Z+X_i\right)^2}{a_i^2}+\frac{\left(m_{1i}X+m_{2i}Y+m_{3i}Z+Y_i\right)^2}{b_i^2}+\\
&+\frac{\left(n_{1i}X+n_{2i}Y+n_{3i}Z+Z_i\right)^2}{c_i^2}=1,
\end{aligned} \quad (6)$$

где X_i, Y_i, Z_i – координаты эллипсоида; a_i, b_i, c_i – длины полуосей его – тоже обобщенные координаты *i*-го эллипсоида.

Из уравнения (6) определяется Z:

$$Z = F_i(X,Y) \pm \sqrt{g_i(X,Y)}, \quad (7)$$

где $F_i(X, Y)$ и $g_i(X, Y)$ – многочлены второй степени, определяемые коэффициентами преобразования (5) и другими обобщенными координатами.

Для определения непересечения *i*-го и *j*-го эллипсоидов рассмотрим выражение:

$$\varphi_{ij}(X,Y) = F_i(X,Y) - F_j(X,Y) - \sqrt{g_i(X,Y)} - \sqrt{g_j(X,Y)}, \quad (8)$$

представляющее собой разницу нижней части кривой, построенной по выражению (7), и *i*-го эллипсоида и верхней части *j*-го эллипсоида, если $Z_i > Z_j$. В области определения $\varphi_{ij}(X, Y)$ это выражение имеет положительный минимум, если эллипсоиды не пересекаются, т. е. если

$$\min \varphi_{ij}(X,Y) \geq 0; i = 1,2,...,n; j = 1,2,...,n; i \neq j, \quad (9)$$

то все *n* эллипсоидов образуют упаковку непересекающихся элементов.

Таким образом, при вероятностно-геометрическом рассмотрении композитных материалов образование их структуры заменяется моделированием процесса случайного заполнения объема геометрическими элементами с распределенными размерами, формами и ориентацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов, Ю. М. Технология бетона : учеб. пособие для вузов / Ю. М. Баженов. – М. : АСВ, 2007. – 524 с. : илл.

2. Общий курс строительных материалов / И. А. Рыбьев, Т. И. Арефьева, Н. С. Баскаков [и др.] ; под. ред. И. А. Рыбьева. – М. : Высш. шк., 1987. – 584 с.

3. Компьютерное материаловедение строительных композитных материалов / Ю. М. Баженов, В. А. Воробьев, А. В. Илюхин. – М. : Изд-во Рос. инженер. акад., 2006. – 256 с.

© А. В. Илюхин, Е. И. Бокарев, О. О. Иваев, 2012

Получено: 23.06.2012 г.

УДК 004.81 (004.9)

А. В. КУЧУГАНОВ, канд. техн. наук, доц. кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления

КОГНИТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ОСТОВА НЕВЫПУКЛЫХ ФИГУР

ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет»
Россия, 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 7, корп. 3.
Тел.: (3412) 58-89-10; факс: (3412) 50-40-55; эл. почта: Aleks_KAV@udm.ru
Ключевые слова: геометрический остов, скелетон, триангуляция, когнитивное восприятие, рекурсивная сегментация, управляемые эвристики, продукционные правила, ситуации.
Key words: geometric frame, skeleton, triangulation, cognitive perception, recursive segmentation, driven heuristics, production rules, situations.

Существует достаточно много алгоритмов построения геометрического остова (скелета) невыпуклых фигур, в т. ч. и достаточно простых. Ниже приводится алгоритм построения геометрического остова, в котором с целью универсализации алгоритмов обработки изображений задача выделения скелета совмещена с другой часто возникающей задачей – триангуляцией, которая, как известно, на сложных фигурах не должна быть регулярной (равномерной). Для получения геометрического остова, наиболее адекватного когнитивному восприятию, алгоритм строится на эвристиках, управляемых с помощью экспертных правил, благодаря чему воспроизводится целенаправленная логика анализа различных ситуаций, возникающих на многообразии фигур.

There are many algorithms for building the geometrical frame (skeleton) of non-convex figures, including quite simple ones. The article offers the algorithm of the geometrical frame construction where (in order to make image processing algorithm universal) the structure extracting issue is combined with another often arising problem – triangulation which shouldn't be regular (uniform) for complex shapes. To receive the geometrical frame suitable for cognitive perception the algorithm is based on heuristics controlled by expert rules. As a result the algorithm produces the task-oriented, cognitive logic for analysis of different situations caused by a variety of processing objects.

Введение

Существует достаточно много алгоритмов построения геометрического остова (скелета) невыпуклых фигур, в т. ч. и достаточно простых [1].

Ниже приводится алгоритм построения геометрического остова, в котором с целью универсализации алгоритмов обработки изображений задача выделения скелета совмещена с другой часто возникающей задачей – триангуляцией, которая, как известно, на сложных фигурах не должна быть регулярной (равномерной).

Для получения геометрического остова, наиболее адекватного когнитивному восприятию, алгоритм строится на эвристиках, управляемых с помощью экспертных продукционных правил. Благодаря этому воспроизводится целенаправленная логика анализа различных ситуаций, возникающих на многообразии фигур.

В общем случае изображения объектов разделяют на две категории: линейные и площадные. Скелетон как идеализированная модель реального объекта актуален для линейных объектов, к которым можно отнести и буквы, поскольку они, вне зависимости от вида шрифта, по своей природе (истории происхождения) являются линейными. Однако выделение скелетона на широкополосных шрифтах и при низком качестве изображений само по себе является проблемой.

Границы широкополосного объекта на простых шрифтах приводят (утоньшением или другими методами) к достаточно качественному скелетону. Но на сложных шрифтах при низком качестве изображений можно говорить лишь об уменьшении количества возможных вариантов эталона.

Мы исходим из предположения, что в сложных случаях для распознавания потребуются и скелетон, и границы объекта, а для площадных объектов, по-видимому, нужна сегментация с последующей морфологической сборкой [2].

Одним из требований к алгоритму является максимальная надежность при минимальной зависимости от параметров, настраиваемых пользователем.

Рекурсивная сегмантация

Алгоритм выделения скелетона путем рекурсивной сегментации фигуры на выпуклые участки сводится к построению секущих лучей в точках отрицательных перегибов границы и пробных триангуляций для повышения качества и надежности разбиения фигуры на выпуклые секции.

Определение 1. Отрицательный перегиб границы – это поворот вектора отрезка от площади фигуры (расширение площади, рис. 1).

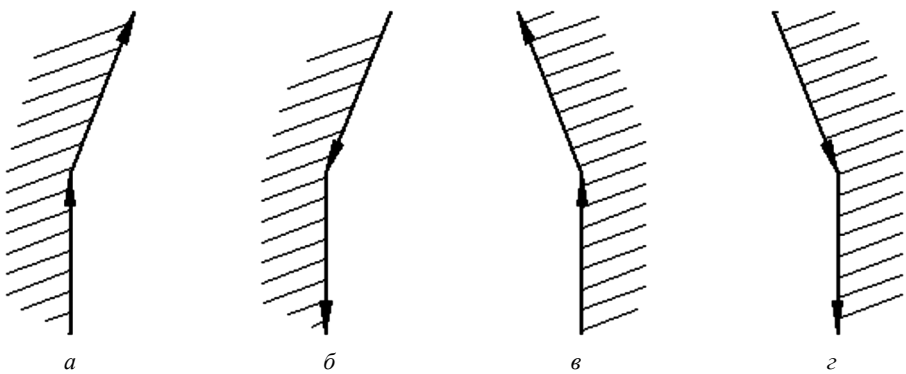


Рис. 1. Отрицательные перегибы границы

Пробные триангуляции (ТА) в обе стороны от каждого из найденных секущих лучей позволяют:

1) более адекватно выделить линии остова на концах ветвей;

2) выделить перекрестки (разветвления).

Процесс разбиения фигуры на выпуклые области [2] протекает рекурсивно: в зависимости от желаемой степени детализации постепенно снижается (усиливается) порог на величину отрицательного перегиба, т. е. первоначально отсекаются участки в местах резких перегибов границ, затем менее существенные (рис. 2).

Во-вторых, рекурсивно происходит и процесс сборки скелетона (как и всякая трассировка, отслеживающая реальный объект).

Укрупненный алгоритм

Принцип действия алгоритма с управляемыми эвристиками заключается в том, что пользователь настраивает программу на текущий класс изображений с помощью панели экспертных правил.

1. Аппроксимация границ фигуры отрезками дуг и прямых.

2. Разбиение границ на отрезки заданной длины. Чем выше степень детализации объекта (уровень рекурсивного анализа), тем меньше шаг разбиения.

3. Построение секущих лучей. Из каждой точки перегиба P^- построить 8 лучей в стандартных направлениях (рис. 3). Выбрать из них такие лучи, которые полностью лежат внутри фигуры.

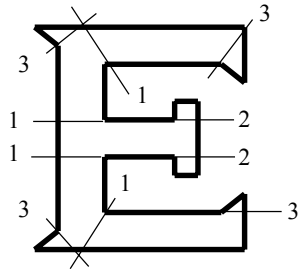


Рис. 2. Рекурсивное увеличение степени детализации

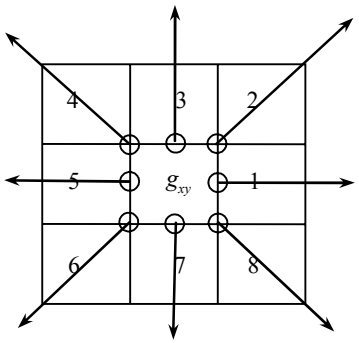


Рис. 3. Направления секущих лучей

Правило 1. Если несколько лучей из одной точки лежат внутри фигуры, то взять два самых коротких не соседних луча.

4. Оптимизация положения луча. Луч поворачивается влево / вправо на несколько шагов по точкам концов отрезков, аппроксимирующих противоположный участок границы, с целью получения минимальной секущей.

5. Минимизация количества рассечений (рис. 4*б*).

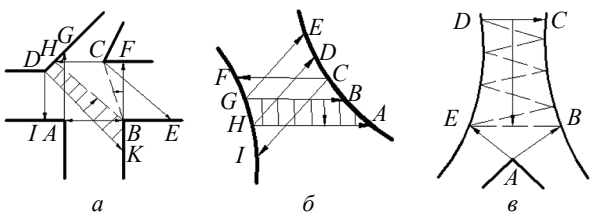


Рис. 4. Секущие лучи

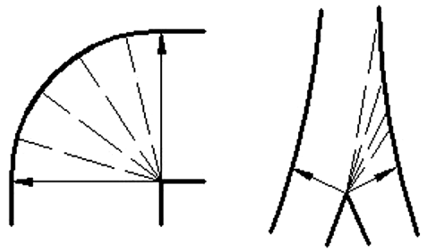
Правило 2. Если два соседних (по обходу границы) луча пересекаются, то удалить более длинный.

Правило 3. Если два встречных (с противоположных участков границы) луча пересекаются, удалить более длинный.

6. Построение пробных триангуляций (ТА). Пробные ТА строятся от каждого секущего луча в обе стороны путем пошагового переноса одного из концов секущей в точку конца соседнего участка границы.

Ограничение 1. Угол между секущей и отрезком границы не должен быть больше 90° (т. е. тупоугольные треугольники не допускаются).

Правило 4. Если ТА прекращена по Ограничению 1, то ТА неудачна – данный участок фигуры должен быть триангулирован с другой стороны (рис. 5*а*, 5*б*).



а *б*

Рис. 5. Поворотные триангуляции

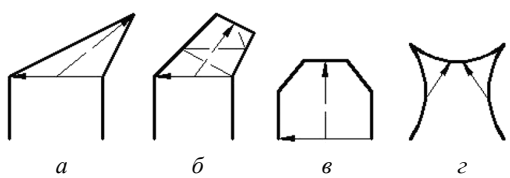
Правило 5. Если ТА заканчивается достижением другого рассечения, то записать ее в список секций (ТА успешна).

Возможно, некоторый участок фигуры успешно триангулируется с обеих сторон, тогда он дважды запишется в список секций, но во время сборки фигуры (п. 7 алгоритма) будет выбрана та запись, в которой направление движения триангуляции совпадает с направлением предыдущего участка.

Правило 6. Если ТА заканчивается достижением конца секущего луча (рис. 4*в*), то запись в список секций (ТА успешна) с признаком «Перекресток».

Правило 7. Распознавание концевых секций (рис. 6). Если ТА заканчивается поглощением всего участка отсеченной границы, то запись в список секций (ТА успешна) с признаком «Конец ветви».

Правило 8. Распознавание перекрестков (рис. 7*а*, 4*а*). Если список граничных отрезков содержит цикл и в цикле имеется более двух отрезков, образованных секущими лучами с признаком «Перекресток», то сформировать разветвление скелетона и построить ТА с вершинами треугольников в центре перекрестка.



а *б* *в* *г*

Рис. 6. Концы ветвей

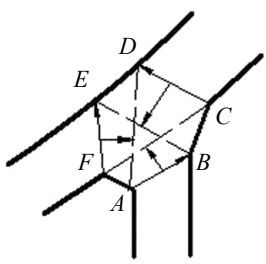


Рис. 7. Перекрестки, содержащие участки границы

7. Сборка скелетона – это рекурсивный процесс, который из очередной подходящей секции через ее противоположное сечение переходит в соседнюю секцию и удаляет предыдущую секцию до тех пор, пока не получатся выпуклые остаточные многоугольники – перекрестки.

На рисунке 8 показаны примеры работы алгоритма.

На рисунке 9 показаны истинные и ложные детали на широкополосных и линейных объектах.

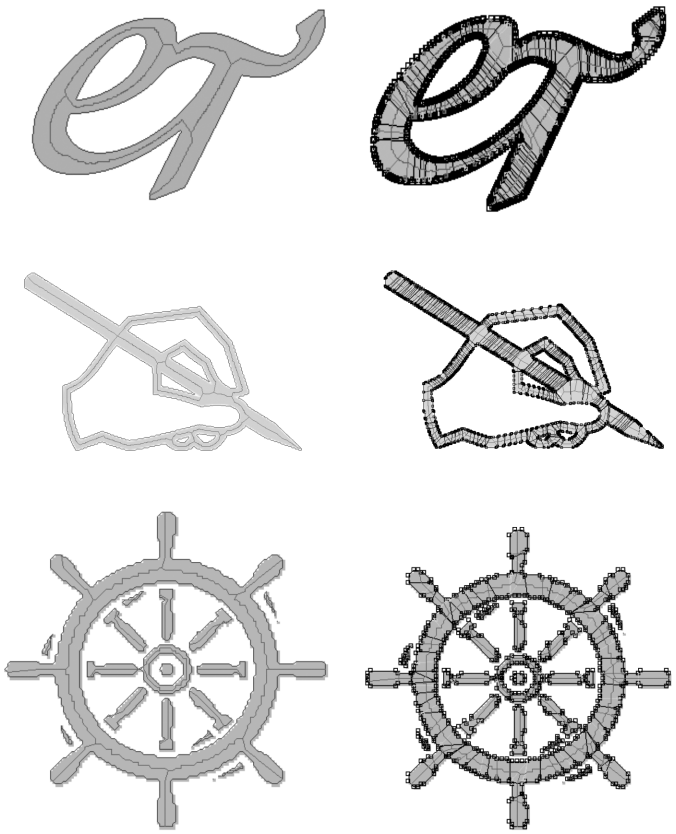


Рис. 8. Примеры работы алгоритма построения скелетона путем рекурсивной сегментации (рисунки из дистрибутива MS Office)



Рис. 9. Истинные и ложные детали на широкополосных и линейных объектах

Заключение

Как видим, приведенные правила и ограничения, с помощью которых пользователь управляет алгоритмом анализа изображения, адекватны когнитивному, естественному для человека целенаправленному, контекстно-зависимому воспри-

ятию информации. Через экспертную панель правила можно редактировать, удалять, добавлять, тем самым настраивая программу на различные классы объектов, ситуаций и качество изображений, в частности линейные объекты и широкополосные, мелкие и крупные, с внутренними границами и без таковых (рис. 9).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты № 11-07-00632-а, 11-07-00783-а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М. : Техносфера, 2006. – 1072 с.

2. Kuchuganov, A. V. Recursions in Image Analysis Problems / A. V. Kuchuganov // Pattern Recognition and Image Analysis. – 2009. – Vol. 19, № 3. – P. 501–507.

© А. В. Кучуганов, 2012

Получено: 20.01.2012 г.

УДК 624.074.43:004.9:721.01:681.3

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

ТРАНСЛЯЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОДНОКОНТУРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 433-47-71; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: alakhov99@nngasu.ru

Ключевые слова: геодезический купол, прочностной расчет, геометрическая модель, грамматика, транслятор, препроцессор / постпроцессор.
Key words: geodesic dome, strength analysis, geometrical model, grammar, the converter, preprocessor / postprocessor.

Рассматривается проблема разработки транслятора геометрических моделей одноконтурных геодезических куполов. Транслятор позволяет конвертировать модели геодезических куполов из внешнего 3D-формата в формат препроцессора Patran. При разработке транслятора использовался Visual Basic и библиотека Framework.

The paper considers the problem of developing a converter of geometric models of single-circuit geodesic domes. The converter enables to convert the geodesic domes models form external 3D format to preprocessor Patran format. The Framework library and Visual Basic were used for building the converter.

Геодезическими оболочками (куполами) принято называть семейство применяемых в строительстве видов оболочечных покрытий, построение геометрической формы которых основывается на приеме разбивки сферической поверхности геодезическими линиями (в данном случае линиями большого круга – центральными сечениями сферы).

Указанный вид покрытий хорошо зарекомендовал себя в строительной практике 50–70-х годов благодаря:

– эстетической выразительности, достигаемой лишь пластикой разбивки поверхности на элементы;

– возможности создавать большие сооружения с номенклатурой типовых эле-

ментов не более 4–6 единиц;

– возможности значительного увеличения несущей способности конструкции за счет применения специальных двухконтурных схем.

Одноконтурными называются геодезические оболочки, которые могут состоять из различного вида плоских или криволинейных пластин (элементов разбивки), образуя приближающуюся к сфере поверхность. Двухконтурные геодезические оболочки состоят из двух взаимосвязанных поверхностей, одна из которых может иметь стержневую.

Первые публикации о практическом применении геодезических оболочек принадлежат профессору МАРХИ М. С. Туполеву (1951 г.) и американскому инженеру Б. Фуллеру (1952 г.). Исследования относились к геометрической проблеме построения разбивки геодезических куполов на элементы, представляющей большую трудоемкость математических вычислений, катастрофически возрастающей по мере увеличения перекрываемого пролета здания.

Последующие разработки (В. В. Ермолаев, И. В. Ломбардо, А. Н. Косолапов, Г. Н. Павлов и др.) завершились созданием системы автоматизированного построения геометрических моделей одноконтурных и двухконтурных геодезических оболочек на платформе *ArchiCAD* [1–4] на уровне выбора из библиотеки вида разбивки, получения визуального образа оболочки и документации на элементы разбивки купола. Однако при этом не был охвачен не менее трудоемкий этап проектирования – расчет оболочки на прочность и устойчивость.

Для включения этих операций в общий цикл автоматизированного проектирования геодезических оболочек могут быть использованы современные мощные специализированные программные комплексы (*Nastran, Ansys* и др.). Однако для этого требуется конвертирование геометрической модели оболочки в понятный расчетному комплексу формат. Для этого можно использовать различные программные средства, которые можно разделить на несколько типов:

1) универсальные программные средства моделирования, визуализации и конвертации 3D-моделей. Например, универсальная программа *3D Max*, программа для моделирования архитектурных объектов *3D Viz*, мощные CAD-системы – *AutoCAD* и *ArchiCAD*;

2) универсальные программные средства визуализации и конвертации 3D-моделей. К которым можно отнести *DeepExploration, PolyTrans for Windows*;

3) специализированные программные средства визуализации и конвертации 3D-моделей в CAD-форматах, к которым можно отнести *CADLook, 3D Shop ModelScan*;

4) специализированные программы конверторы 3D-моделей. Например, семейство программ трансляторов *3DTranslateIt*, пригодных для различных направлений трансляции геометрических моделей, транслятор *IGEStoSTEPConverter*;

5) специализированные библиотеки визуализации и конвертации 3D-моделей. В качестве примера можно привести коммерческую библиотеку *SMLIB* и библиотеку с открытым кодом *OPENCASCADE* [5–7].

Первоначально [8] экспорт геометрических моделей геодезических куполов из *ArchiCAD* в систему *Patran/Nastran* выполнялся с использованием вспомогательной программы *DeepExploration*. Однако этот метод не обеспечивал однозначного построения расчетной схемы купола. Проектировщик и расчетчик вынуждены были вручную редактировать параметры сложных многоэлементных конструкций.

Поэтому была поставлена задача разработки специального транслятора, пре-

образующего геометрическую модель из программы *ArchiCAD* в расчетную модель в формате программы расчета конструкций.

Исследования по разработке транслятора по схеме *ArchiCAD – Patran/Nastran* были начаты в ННГАСУ в 2007 г. [9; 10] и в настоящее время завершились созданием транслятора для одноконтурных оболочек.

В качестве программного средства реализации был выбран *Visual Basic 2008,* использующий возможности современной платформы *Microsoft Net Framework*.

Для разработки транслятора следовало построить программу, принимающую на вход содержание файла в формате .obj, т. е. геометрическую модель геодезического купола, и выдающую файл сессии *Patran*, предназначенный для генерации модели геодезического купола в базе данных *Patran*.

Файл .obj состоит из последовательности полигонов, разделенных пробелами. Весь поток заканчивается символом eof. Каждый полигон состоит из последовательности номеров вершин, разделенных пробелами. Номер вершины ссылается на ее координаты *X, Y, Z* в декартовой системе координат. Требуемый выходной файл должен содержать вызовы функций *Patran Command Language* (*PCL*), генерирующих соответствующие поверхности. Данная программа-транслятор является преобразователем, принимающим на вход последовательность полигонов, а на выходе выдающим последовательность вызовов функций *PCL*, генерирующих поверхности из базы данных *Patran*.

Для этого был использован синтаксически ориентированный подход: выделение структуры входной последовательности символов и выполнение семантических действий при распознавании определенных нетерминалов [11].

Для построения транслятора необходимо включить в алгоритм семантические правила, выполняемые по ходу распознавания. На каждом шаге распознавания выполняются именно те семантические действия *Y*0 – *Y*9 , которые соответствуют данному этапу (см. табл. 1).

Алгоритм решения задачи предусматривает инициализацию входящих массивов и открытие файла на чтение (блок 2 – см. рис. 1 цв. вклейки). Далее организуется цикл для определения количества точек. Если конец файла не обнаружен, то предусматривается переход в тело цикла (блок 3), чтение очередной строки (блок 4), если строка содержит координаты точки (блок 5), то происходит увеличение счетчика количества точек (блок 6).

Далее выполняется переопределение массивов и открытие файла на чтение (блок 7). Затем организуется цикл для считывания координат точек. Если конец файла не обнаружен, то предусматривается переход в тело цикла (блок 8). Если все точки считаны (блок 9), то выполняется выход из цикла. В теле цикла читается очередная строка (блок 10). Если строка содержит координаты точки (блок 11), то выполняется запись координат в массивы (блок 12).

Затем выполняется переход к считыванию информации о полигонах и производится открытие файла на запись (блок 13). Если все полигоны считаны (блок 14), то осуществляется переход к закрытию файлов (блок 24). В противном случае – считывание индексов вершин, формирующих очередной полигон (блок 15). Если это треугольник (блок 16), то выполняется запись в выходной файл треугольной поверхности (блок 17). Если это четырехугольник (блок 18), то осуществляется запись в выходной файл четырехугольной поверхности (блок 19). Аналогично для пятиугольника (блоки 20, 21) и для шестиугольника (блоки 22, 23). При завершении работы программы производится закрытие файлов (блок 24).

Таблица 1

Семантические правила

Y0	*L*=0,DIM *X*(),*Y*(),*Z*() OPEN F1 For INPUT AS #1 *I*=0	Параметры принимают начальные значения.
Y1	*L*++	Очередная точка.
Y2	REDIM *X(L),Y(L),Z(L)* CLOSE #1 OPEN F1 FOR INPUT AS #1	Переопределение динамического массива.
Y3	I++ *X(I)=X,Y(I)=Y,Z(I)=Z*	Считывание координат точек в массив.
Y4	OPEN F2 FOR OUTPUT AS #2	Открыть файл для записи.
Y5	PRINT “Create Point_3”, “Create Curve_3” “Create Surface_1” “Delete Point_3” “Delete Curve_3”	Создать 3 точки, 3 отрезка, поверхность, удалить точки, отрезки.
Y6	PRINT “Create Point_4”, “Create Curve_4” “Create Surface_1” “Delete Point_4” “Delete Curve_4”	Создать 4 точки, 4 отрезка, поверхность, удалить точки, отрезки.
Y7	PRINT “Create Point_5”, “Create Curve_5” “Create Surface_1” “Delete Point_5” “Delete Curve_5”	Создать 5 точек, 5 отрезков, поверхность, удалить точки, отрезки.
Y8	PRINT “Create Point_6”, “Create Curve_6” “Create Surface_1” “Delete Point_6” “Delete Curve_6”	Создать 6 точек, 6 отрезков, поверхность, удалить точки, отрезки.
Y9	CLOSE #1 CLOSE #2	

При выполнении трансляции одноконтурных геодезических куполов были выявлены проблемы автоматизации конвертации при наличии совпадающих полигонов в геометрической модели. При генерации геометрической модели в препроцессоре *Patran* необходимо было подтвердить в диалоге создание каждой совпадающей поверхности, что при наличии большого количества поверхностей значительно замедляло процесс генерации. Данная проблема была решена путем использования программной эмуляции на языке *Patran Command Language* утвердительных ответов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлов Г. Н. Основные концепции автоматизированного архитектурного проектирования геодезических куполов и оболочек. / Г. Н. Павлов // Изв. вузов. Сер. «Строительство». – 2005. – № 10. – С. 104–108.

2. Pavlov, G. N. Methods of Virtual Architecture Used for the Design of Geodesic Domes / G. N. Pavlov, A. N. Suprun // XIII словац.-пол.-росс. семинар «Теоретические основы строительства». – М., 2004. – С. 67–76.

3. Павлов Г. Н. Геодезические купола – проектирование на современном уровне / Г. Н. Павлов, А. Н. Супрун // САПР и графика. – М., 2006. – С. 25–27.

4. Павлов Г. Н. Автоматизация архитектурного проектирования геодезических куполов и оболочек: монография/ Г. Н. Павлов, А. Н. Супрун, Нижегор. гос. архитекур.-строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2006. – 162 с.

5. Rappoport A. An Architecture for Universal CAD Data Exchange // SM'03. – Seattle ; Washington, 2003. – June 16–20. – P. 266–269.

6. Migrating from IGES to STEP: One to One Translation of IGES Drawing to STEP Drafting Data / M. P. Bhandarkar, B. Downie, M. Hardwick, R. Nagi. // Computers in Industry. – 2000. – Vol. 41, Issue 3. – P. 261–277.

7. Bourke, P. Object Files (.obj), IGES, Minimum Requirements for Creating a DXF File a 3D Model, STL Format [Электронный ресурс] / P. Bourke. – Режим доступа : http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/dataformats.

8. Автоматизация архитектурного проектирования и прочностного расчета геодезических оболочек / А. Н. Супрун, Г. Н. Павлов, А. Я. Лахов, А. К Ткаченко // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2008. – № 23(7). – С. 15–19.

9. Лахов, А. Я. SVN – трехмерные графические интерфейсы на основе DirectX и VC# для визуализации результатов расчетов безопасности строительных конструкций / А. Я. Лахов, А. Н. Супрун // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – № 2. – С. 10–15.

10. Лахов, А. Я. Расчет устойчивости одноконтурных геодезических куполов системы «П» методом конечных элементов в системе Patran/Nastran / А. Я. Лахов, А. К. Ткаченко // Информационные технологии в организации единого образовательного пространства : тр. Междунар. науч.-техн. конф. – Н. Новгород, 2011. – С. 149–155.

11. Карпов, Ю. Г. Теория и технология программирования. Основы построения трансляторов / Ю. Г. Карпов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 272 с. : илл.

© А. Я. Лахов, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 681.327

Ю. С. АСТАХОВ[1], аспирант; А. И. ЕМЕЛЬЯНОВ[1], канд. физ.-мат. наук, науч. сотр.; С. В. КЛИМЕНКО[1], д-р физ.-мат. наук, проф., гл. науч. сотр.; С. И. РОТКОВ[2], д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированного проектирования

ВОССТАНОВЛЕНИЕ НЕ ПОЛНОСТЬЮ РЕКОНСТРУИРОВАННЫХ CAD-МОДЕЛЕЙ

[1]АНО «Институт физико-технической информатики»
Россия, 142284, г. Протвино, Заводской проезд, д. 6.
Тел./факс: (49671) 744-761; эл. почта: Stanislav.Klimenko@gmail.com
[2]ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 434-10-34; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: nir@nngasu.ru
Ключевые слова: облако точек, восстановление поверхности, исправление дефектов в CAD-моделях.
Key words: cloud points, surface restoring, correction of defects in CAD-models.

Данная статья посвящена проблеме устранения разрывов поверхности в CAD-моделях, полученных в результате обработки данных лазерного сканирования и фотограмметрии. В первой части статьи предлагается концепция, позволяющая разработать метод, имеющий более высокое качество работы и большую универсальность по сравнению с существующими. Основой концепции является абстрактное тензорное силовое поле, силовые линии которого аппроксимируют недостающую поверхность модели.

This article is devoted to the problem of elimination of surface ruptures in CAD-models which derive from data processing of laser scanning and photogrammetry. The first part of the article proposes a concept that allows to develop a method with higher performance and greater versatility than the already existing ones. The basis of the concept is an abstract tensor force field, the field lines of which approximate the surface of a missing model.

Создание CAD-моделей из облаков точек, полученных в результате лазерного или фотограмметрического сканирования, все более широко используется в различных областях промышленности, культуры и науки. Однако в силу причин как физического, так и технического плана облако точек, полученное в результате такого сканирования, часто содержит области с неудовлетворительной плотностью точек или же с полным отсутствием таковых. Это приводит к возникновению в соответствующих регионах созданной модели разрывов поверхности разной топологии. Проблема автоматического восстановления адекватной поверхности в областях таких разрывов стоит в настоящее время достаточно остро. В общем случае полученная из облака точек модель состоит из областей успешно реконструированной поверхности (*РП*) и областей недостающей поверхности (*НП*). В последних возможно наличие точек исходного облака, не включенных в РП. В случае если площадь РП равна 0, мы имеем исходное облако точек, если же площадь НП равна 0, модель считается успешно реконструированной. В остальных случаях мы имеем дело с не полностью реконструированными моделями (*НРМ*).

Каждая НРМ имеет непустое множество связных регионов РП, изолированных друг от друга (в простейшем случае – один). Будем в дальнейшем называть такие регионы *островами*.

Также любая НРМ имеет непустое множество замкнутых границ РП, каждая

из этих границ имеет соединение с одним и только одним связным регионом НП. Если данный регион соединяется только с одной этой же границей, то такой регион НП будет называться *дыркой*. Соответствующая граница будет называться *однозначной границей (ОГ)*. Если же регион НП соединяется с более чем одной границей, то такие границы будут называться *неоднозначными (НГ)*.

Будем называть дырку *тривиальной (ТД)*, если соответствующая НП может быть гарантированно восстановлена с помощью существующего не очень сложного алгоритма, в противном случае дырка будет называться *нетривиальной (НД)*. С использованием сделанных выше определений можно установить следующую классификацию для НРМ (см. таблицу).

Отметим, что НРМ может принадлежать к классу НРМ2Т только в случае, когда соответствующий оригинальный объект не является топологическим аналогом сферы и содержит по крайней мере один внутренний «туннель» (простейший вариант – тороид). Большинство методов, используемых для реконструкции НП, могут быть отнесены к одной из двух групп.

Классификация не полностью реконструированных моделей

Класс	Число островов	НГ	ОГ	НД	ТД
НРМ3	>1	д	д/н	д/н	д/н
НРМ2Т	1	д	д/н	д/н	д/н
НРМ2	1	н	д	д	д/н
НРМ1	1	н	д	н	д

Методы одной группы [1; 2; 3], назовем ее *группой глобальной аппроксимации*, в целом способны построить в областях НП аппроксимирующую поверхность, однако при ее расчете, для обеспечения топологической корректности, они анализируют также всю РП модели. Таким образом, их затраты сопоставимы с затратами на проведение всего процесса реконструкции модели заново, что ведет к неэффективной обработке моделей с относительно небольшой площадью дефектов. Следует также заметить, что алгоритмы этой группы, примененные непосредственно к входному множеству точек, позволяют в большинстве случаев получить на выходе модель без разрывов поверхности. Однако по сравнению со многими другими такие алгоритмы хуже воспроизводят мелкие детали оригинального объекта в областях, где качество облака точек высокое.

Методы второй группы [4; 5; 6], назовем ее *группой подгоняемых шаблонов*, используют для восстановления НП соответствующие шаблоны из базы данных, необходимым образом подогнанные для стыковки с РП модели. Методы данной группы показывают впечатляющие результаты, однако они могут быть применены только для моделей, соответствующих используемым базам данных шаблонов. Кроме того, для обеспечения надлежащей стыковки выбранного шаблона с прилегающими участками РП модели в данных методах требуется вручную задать соответствие между необходимым числом точек шаблона и соответствующими участками РП. Область применения методов этой группы в основном ограничена моделями класса НРМ1 и НРМ2.

Рассмотрим концепцию мостов, сформулированную в [7]. В связи с тем что она является необходимой для дальнейшего изложения материала, она приводится

в настоящей статье в несколько переработанном виде по сравнению с оригинальной публикацией. Из определенной в таблице классификации следует, что получение полностью восстановленной модели из НРМ класса НРМ1 не представляет серьезной проблемы. Таким образом, наша задача заключается в том, чтобы найти, в общем случае, способ последовательного приведения НРМ класса НРМ3 к НРМ класса НРМ1 через НРМ классов НРМ2Т (если он возможен) и НРМ2. На рис. 1 показано, что для этого достаточно восстановить НП только в правильно выбранных узких полосках, соединяющих соответствующие участки границ РП, при этом ширина полосок роли не играет.

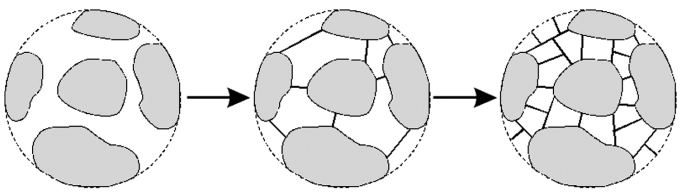


Рис. 1. Общая схема концепции мостов

Устремляя ширину такой полоски к 0, получаем кривую с определенным вдоль нее вектором нормали, соединяющую две граничных точки РП. Будем называть такую кривую *мостом* (рис. 2).

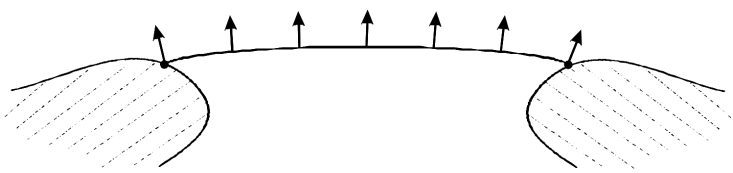


Рис. 2. Изображение кривой, называемой мостом

Приведение НРМ класса НРМ3 к НРМ класса НРМ1 с помощью мостов может быть осуществлено следующим образом:

1. Соединение неоднозначных границ НРМ:

а) соединение мостами границ отдельных островов;

б) если оригинальный объект имеет туннелеобразные отверстия, потерянные в НРМ, то для каждого из имеющихся островов в отдельности производится попытка определения пар дырок, этим туннелеобразным отверстиям соответствующих. Если такие пары определены, между границами каждой пары строятся мосты.

2. Формирование множества дырок:

а) выделение в полученной модели множества замкнутых контуров границ, образованных созданными на стадии (1) мостами и соответствующими участками границ РП НРМ. При правильном выполнении стадии (1) каждый такой контур является границей дырки;

б) добавление к полученному множеству дырок тех дырок, которые изначально имелись в РП НРМ.

3. Приведение множества дырок к множеству простых дырок. С помощью построения моста внутри контура каждой нетривиальной дырки осуществляется их рекурсивная бинарная декомпозиция до тех пор, пока рассматриваемое множество

не будет состоять только из тривиальных дырок.

Таким образом, мосты создают в области НП некоторую иррегулярную сетку, аппроксимирующую НП, в конце описанного процесса редукции каждая ячейка такой сетки представляет собой простую дырку (рис. 3). Как видно из рисунка, при использовании концепции мостов (если считать их полосками некоторой конечной площади) большая часть НП приходится на долю простых дырок и, следовательно, может быть восстановлена с помощью простых и не очень ресурсоемких методов. Таким образом, концепция мостов существенно снижает общую ресурсоемкость восстановления.

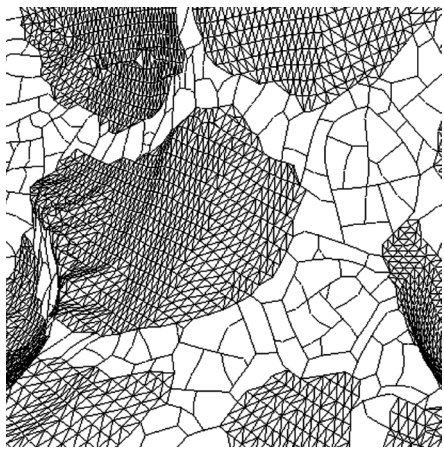


Рис. 3. Изображение сетки в конце описанного процесса редукции, где каждая ячейка сетки представляет собой простую дырку

Рассмотрим концепцию поля недостающей поверхности. В целом из существующих алгоритмов восстановления НП нельзя однозначно выбрать наилучший: каждый является оптимальным для своего класса моделей. В основе каждого из существующих алгоритмов лежит соответствующий *метод предсказания поведения недостающей поверхности (МПНП)*. Несмотря на то что даже модель с большой долей НП содержит достаточно широкий спектр информации о наиболее вероятном поведении этой поверхности (поведение РП на границах разрывов, расположение точек исходного облака в области НП, различные априорные предположения о симметрии модели и т. д.), каждый из существующих МПНП использует только соответствующую ограниченную часть такой информации. В то же время очевидно, что использование этой информации обеспечивает существенный прирост качества восстановления НП и расширение области применения в сравнении с существующими алгоритмами. Однако разработать единый МПНП, который бы учитывал всю имеющуюся в модели информацию о возможном поведении НП полностью, по крайней мере весьма и весьма сложно.

Значительно более реальной представляется разработка концепции, которая позволяла бы использовать одновременно несколько МПНП, с тем чтобы результаты их работы взаимно дополняли друг друга в процессе реконструкции НП. Один из вариантов такой концепции предлагается в данной статье. Это концепция *поля недостающей поверхности (ПНП)*. Главная идея заключается в том, что в области НП создается абстрактное силовое поле, чьи силовые линии аппроксимируют НП в соответствующей области (рис. 4).

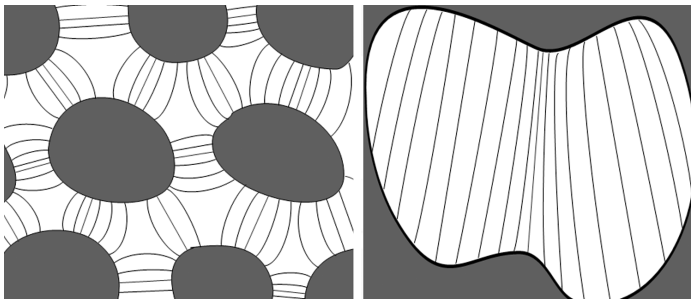


Рис. 4. Изображение силовых линий аппроксимации недостающей поверхности

Для общности положим, что показатель напряженности ПНП является, в общем случае, многокомпонентным объектом, каждый компонент которого является тензорной величиной. Предположим, что:

1) у нас в распоряжении имеется набор МПНП, каждый из которых использует соответствующую группу свойств модели, подлежащей восстановлению;

2) каждый из этих МПНП способен оценить для произвольной точки пространства в области НП вероятность прохождения НП через эту точку и ее свойства в этой точке;

3) вероятность прохождения НП через данную точку и ее свойства в этой точке могут быть выражены через показатель напряженности ПНП в этой точке.

Так как все компоненты напряженности ПНП являются тензорными величинами, показатели напряженности, созданные разными МПНП, могут быть суммированы (с соответствующими весами) для получения результирующего показателя, являющегося кумулятивным выражением результатов работы всех используемых МПНП. В этом случае с помощью ПНП возможно более полное и качественное восстановление НП, чем при использовании каждого из МПНП в отдельности.

Подчеркнем, что ПНП не является само по себе МПНП, а представляет собой согласующую оболочку для совместной работы уже существующих МПНП.

Концепция ПНП может иметь различные варианты формализации напряженности поля. В своих экспериментальных работах мы использовали формализацию, предполагающую, что показатель напряженности ПНП в некоторой точке (X) области НП представляет собой совокупность следующих тензорных величин:

Потенциал (Ψ) – скалярная величина, такая, что для некоторой точки (Y) в окрестности X $\Psi_x > \Psi_y$, если вероятность того, что НП проходит через X, больше вероятности того, что НП проходит через Y; неположительные значения потенциала соответствуют нулевой вероятности прохождения НП через X.

Сила (F) – вектор, показывающий наиболее предпочтительное направление моста, проходящего через (выходящего из) X. Длина вектора выражает вероятность корректности этого направления по сравнению с направлением, определенным вектором силы в некоторой соседней точке (Y) по тому же принципу, что и для потенциала; F является суммарным вектором действующих в X векторов элементарных сил, среди которых могут быть, в общем случае, как притягивающие, так и отталкивающие.

Показатель притяжения (Ω) – скалярная величина, которая равна арифметической сумме длин векторов всех притягивающих элементарных сил в данной точке.

Нормаль (N), вектор, показывающий наиболее вероятное направление вектора внешней нормали НП в X, длина вектора выражает вероятность корректности этого направления так же, как и в случае силы.

Естественно, если $\Psi = 0$ (например, в случае, если X принадлежит РП), то $|F|=0$, $\Omega=0$, и $|N|=0$.

Реализация предложенной концепции будет представлена в последующих номерах журнала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tao, Ju. Robust Repair of Polygonal Models. Proceedings of ACM SIGGRAPH / Ju Tao // ACM Transactions on Graphics. – 2004. – № 23(3). – P. 888–895.

2. Esteve, J. Approximation of a Variable Density Cloud of Points by Shrinking a Discrete Membrane / J. Esteve, P. Brunet, A. Vinacua // Computer Graphics Forum. – 2005. – Vol. 24, Issue 4. – P. 791–807.

3. Zhou, Q-Y. Topology Repair of Solid Models Using Skeletons / Q-Y. Zhou, T. Ju, S-M. Hu // IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics. – 2007. – № 13 (4). – P. 675–685.

4. Allen, B. The Space of Human Body Shapes. Reconstruction and Parameterization from Range Scans / B. Allen, B. Curless, Z. Popovic // ACM Transactions on Graphics. – 2003. – Vol. 22, № 3. – P. 587–594.

5. Example-based 3D Scan Completion / M. Pauly, N. J. Mitra, J. Giesen, M. Gross, L. Guibas // Symposium on Geometry Processing. – 2005. – P. 23–32.

6. Template Deformation for Point Cloud Fitting / C. Stoll, Z. Karni, C. Rössl, H. Yamauchi, H.-P. Seidel // Eurographics Symposium on Point-Based Graphics. – 2006. – P. 27–35.

7. Emelyanov, A. Surface Reconstruction from Clouds of Points : PhD Thesis / A. Emelyanov ; Department of Computer Science, University of West Bohemia. – Plzen, 2004.

© Ю. С. Астахов, А. И. Емельянов, С. В. Клименко, С. И. Ротков, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 744.41:628 + 681.327.11

А. Л. ХЕЙФЕЦ, канд. техн. наук, доц., проф. кафедры графики

РАСЧЕТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИНСОЛЯЦИИ В УСЛОВИЯХ УПЛОТНЕННОЙ ЗАСТРОЙКИ

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный технический университет»
Россия, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76.
Тел.: (361) 237-34-28; 8-922-63-00-360; эл. почта: heifets@yandex.ru

Ключевые слова: инсоляция, архитектурно-строительное проектирование, компьютерное моделирование, геометрическое моделирование, 3D-технологии, AutoCAD, AutoLisp.
Key words: solar exposure, construction and architectural design, computer simulation, geometric simulation, 3D technologies, AutoCAD, AutoLisp.

Приведена 3D-геометрическая модель, позволяющая, исходя из условий необходимой инсоляции, определить допустимый объем, ограничивающий пространство для возведения нового здания. Модель реализована применительно к пакету AutoCAD. Дан пример расчета.

The article suggests a geometric 3D model which allows to determine the maximum amount restricting the space for construction of a new building (on the basis of the conditions of insolation needed). The model is implemented in the AutoCAD package. An example of the calculation is provided.

Возведение новых зданий внутри ранее построенных микрорайонов повышает роль расчета инсоляции как геометрического фактора, ограничивающего плотность застройки. Известные методы [1–4] позволяют выполнять лишь проверочный расчет инсоляции. Применительно к задаче уплотненной застройки эти методы требуют многократного повторения расчета с корректировкой формы и положения новых зданий по результатам каждого вычисления, что делает расчет трудоемким.

При уплотненной застройке новые здания снижают инсоляцию существующих зданий, а те ограничивают инсоляцию новых зданий. Следовательно, требуется рассматривать новые и существующие здания как единую геометрическую систему [5]. Ввиду сложности модели инсоляции и большого объема вычислений расчеты стали возможными лишь на основе новых методов компьютерного геометрического 3D-моделирования.

Цель работы – создание расчетной модели и программных средств ее реализации, позволяющих, исходя из требований инсоляции, определить допустимые геометрические параметры новых зданий в условиях уплотненной застройки.

В основу модели положено представление световых потоков, направленных в контрольные точки (окна) зданий, как трехмерных геометрических тел, находящихся во взаимодействии с трехмерными моделями зданий. На основе логических операций тела световых потоков вычитаются из тел зданий.

Геометрическое взаимодействие зданий и световых потоков требует решения двух задач. Первая задача – обеспечить, чтобы новые здания не снижали инсоляцию существующих зданий ниже допустимых норм, и определить максимально возможный объем застройки. Вторая задача – обеспечить необходимую инсоляцию новых зданий под воздействием существующих зданий. Параллельное решение этих задач существенно усложняет расчетную модель. Поэтому в модели эти задачи решаются последовательно.

Ставится и третья задача – о рациональности корректировки новых зданий при локальных нарушениях инсоляции существующих зданий.

Методика работы заключалась в создании алгоритмов расчета геометрических тел, воспроизводящих световые потоки, алгоритма оптимизации и программной реализации алгоритмов. Построения выполнялись в среде пакета *AutoCAD*, программная реализация – на языке *AutoLisp* [4]. Расчет инсоляции в точке, построение секторов света и полей инсоляции осуществлялись программой [6].

Задача 1. Определение допустимого объема застройки (ДОЗ) как максимального пространства, внутри которого новое здание любой формы не приведет к снижению инсоляции существующих зданий ниже допустимых норм.

Рассмотрим микрорайон, внутри которого имеется зона высокой инсоляции (рис. 1*а* цв. вклейки), определяющая возможность размещения здесь нового здания. Часть стен зданий 3, 4, 6, обращенных внутрь микрорайона (рис. 1*б*, 1*в* цв. вклейки), имеют зоны (цвет 3, 4) с исходной недопустимо низкой инсоляцией. Окна, расположенные в этих зонах исключаем из дальнейшего рассмотрения.

Исходными данными для расчета являются: геометрия существующих зданий G, контур k, выделенный под застройку, контрольные точки окон существующих зданий (рис. 1*а*), в которых требуется сохранить инсоляцию не ниже допустимых норм, и габаритный объем V, полученный на его основе и имеющий высоту возводимого здания (рис. 1*б*).

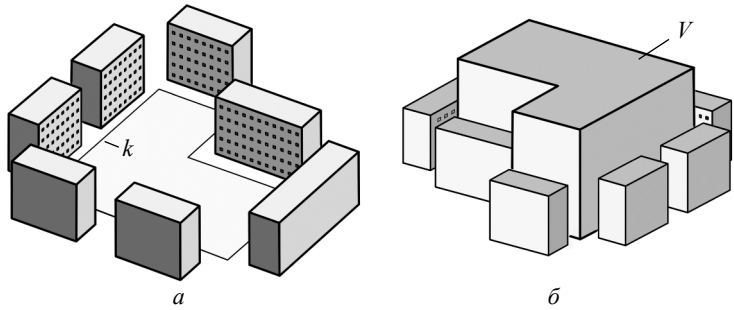


Рис. 1. Исходные данные для расчета

Рассмотрим пример нормативного расчета в день равноденствия, когда световой поток в каждую контрольную точку представляет собой плоскость (рис. 2*а*) с углом, равным географической широте, проходящую через линию горизонта *h* (Восток – Запад) на высоте контрольной точки.

В каждой контрольной точке существующих зданий, например в точках *A, B*, определяются секторы света исходной инсоляции *L* (рис. 2*б*, 2*д*), существующие до возведения нового здания. Из секторов *L* формируются секторы света допустимой инсоляции *D*, обеспечивающие инсоляцию в этих точках на минимально-необходимом уровне (рис. 2*в*, 2*г*, 2*е*). Секторы *D* преобразуются в геометрические тела – световые призмы V_1, V_2,… V_i (рис. 2*ж*). Вычитание объемов V_i из общего габаритного объема *V* (рис. 2*з*) дает объем V^*_i, который создаст необходимую инсоляцию в расчетной точке, в частности в точке *A*. Повторение для всех контрольных точек обеспечит построение итогового габаритного объема V^*, гарантирующего инсоляцию всех контрольных точек существующих зданий.

Внутри сектора *L* возможно множество вариантов формирования секторов *D*. Например, для контрольной точки А возможен как единый сектор $D = 30$, обеспечивающий непрерывную инсоляцию продолжительностью 2 часа (рис. 2*в*), так и два или более секторов D_1, D_2… D_i, в сумме составляющие 2,5 часа (37,5) (рис. 2*г*). Алгоритм формирования D_i усложняется, если исходная инсоляция обусловлена двумя (L_1, L_2) (рис. 2*д*) или более секторами света. В этом случае секторы D_i могут быть расположены в одном или нескольких секторах *L* с различным долевым участием (рис. 2*е*).

Формирование ДОЗ V^* зависит от расположения и распределения длительностей секторов *D* в каждой из контрольных точек. Поскольку параметры секторов *D* в каждой точке могут быть заданы различным образом, то возникает многопараметрическая задача оптимального их задания. К варьируемым параметрам оптимизации – это параметры секторов *D* – добавляются постоянные для микрорайона параметры геометрии существующих зданий *G*, массив *MPk(m)* из *m* контрольных точек и контур застройки *k*. Критерием оптимизации может выступать величина ДОЗ, либо площадь *S* под высотную часть нового здания, либо равномерность распределения объема ДОЗ по контуру застройки и другие критерии.

Аналитическое решение поставленной задачи оптимизации ввиду нелинейного влияния параметров на критерии оптимизации не представляется возможным. Поэтому был разработан алгоритм, заключающийся в переборе параметров секторов *D* в каждой контрольной точке и определении итогового оптимального результата. Алгоритм применим к различным критериям оптимизации. Рассмотрим его вариант (рис. 3*а*), в котором ДОЗ находится из условия размещения внутри него высотного здания с максимально возможной площадью плана в основании *S*.

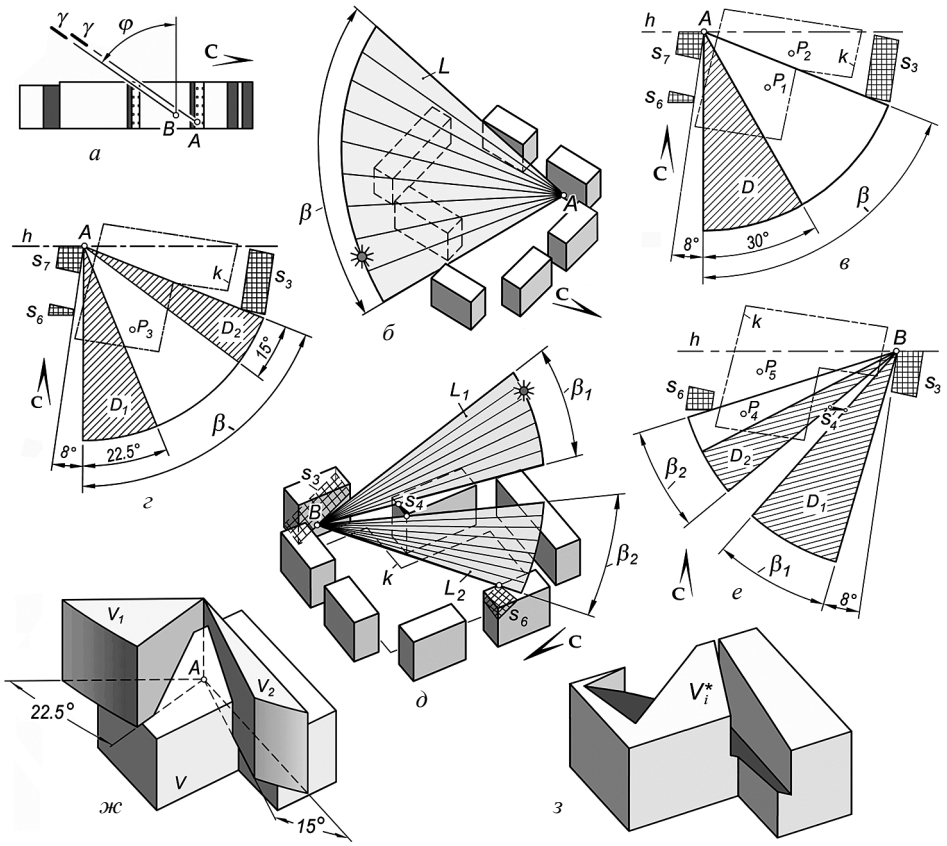


Рис. 2. Формирование световых секторов и объемов к задаче 1

Введем вспомогательный параметр оптимизации – базовую точку *Pb*, расположенную внутри контура застройки *k* (рис. 3*б*). Зададим массив *MPb(n)* из *n* базовых точек, равномерно распределенных по контуру застройки. В каждой контрольной точке массива *MPk(m)* определяем сектор *L* исходной инсоляции (рис. 2*б*, 2*д*) и формируем массив *ML(m)* параметров этих секторов. Дальнейший расчет сводится к определению оптимальной базовой точки, для которой площадь *S* имеет максимальное значение.

Для каждой точки Pb_i массива *MPb(n)* сформируем массив *MD(m,i)* секторов *D* от всех контрольных Pk_j точек массива *MPk(m)* и внесем параметры *MD(m,i)* в массив *MD(m,n)*. Размеры и положение секторов *D* для каждого сочетания базовой Pb_i и контрольной Pk_j точек зададим так, чтобы вокруг Pb_i обеспечить область R_i максимальной площади S_i (рис. 3*в*). Геометрию областей R_i (рис. 3*г*) всех базовых точек заносим в массив *MR(n)*.

В массиве *MR(n)* находим область R_{max} максимальной площади *S* и соответствующую ей базовую точку Pb_{max}, которые считаем оптимальными. Из массива *MD(m,n)* извлекаем массив $MD(R_{max})$ секторов *D* для R_{max}, строим из этих секторов призмы световых объемов, формируем из них массив $MV(R_{max})$, который вычитаем из исходного объема *V*. Полученный объем V^* считаем решением задачи 1, то есть ДОЗ.

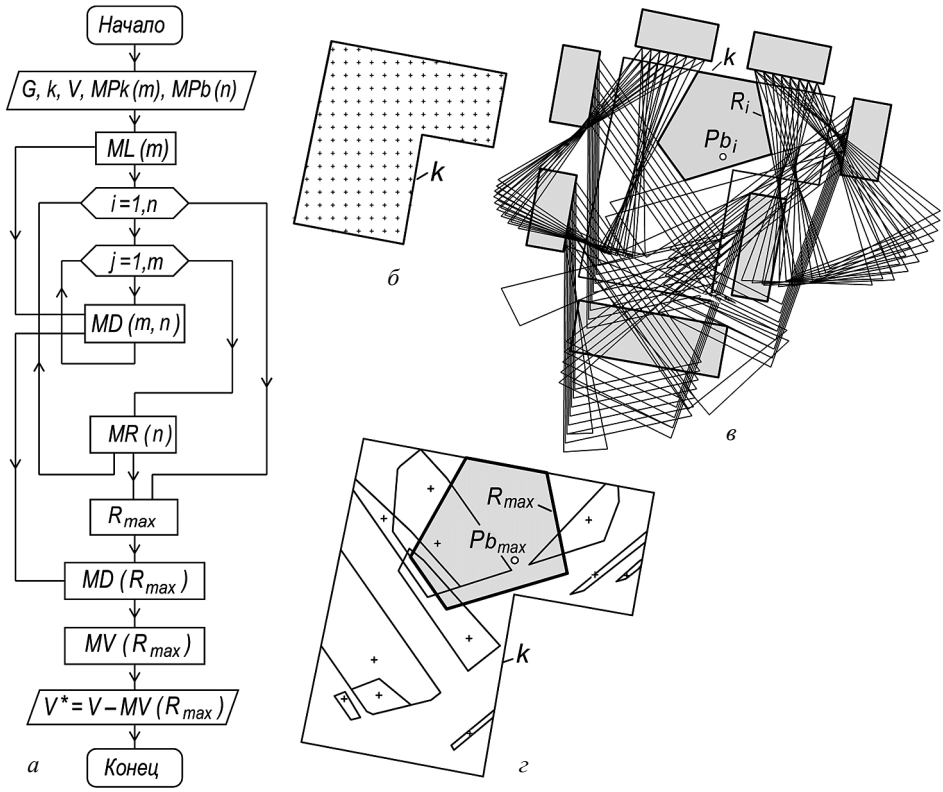


Рис. 3. Алгоритм оптимизации к задаче 1

Разработанный алгоритм формирует границы секторов *D* на основе размеров исходных секторов *L* и положения текущей базовой точки. Например, для контрольной точки *A* и базовых точек *P1, P2* сектор *D* задается смещенным к западной границе сектора *L* (рис. 3*в*). Для той же точки А и базовой точки *P3*, попадающей в среднюю область *L*, формируются два сектора *D1* и *D2*, смещенные к границам *L* с различным варьируемым распределением длительностей (рис. 3*г*). Если базовые точки расположены вблизи границы сектора *L* (точка *P4*) или вне его (точка *P5*), то секторы *D* смещаются к противоположной границе *L* (рис. 2*е*).

ДОЗ представляет собой многогранное тело (рис. 2*а* цв. вклейки). После отсечения от него неконструктивной части на основе архитектурного проекта сформирована модель нового здания (рис. 2*б* цв. вклейки). Приведенный пример получен при 255 контрольных точках и 150 базовых точках (рис. 1*а* и рис. 2*б*).

Задача 2. Обеспечить инсоляцию нового здания под воздействием существующих. Определим инсоляцию в каждой контрольной точке – окне нового здания (в нашем примере их 408, см. рис. 2*б* цв. вклейки). Если инсоляция в точке выше минимально допустимого уровня, положение точки на стене сохраняем, в противном случае перемещаем точку в глубину здания перпендикулярно стене. По мере удаления точки от стены инсоляция в ней возрастает. Точку перемещаем до тех пор, пока инсоляция в ней не достигнет допустимого уровня, либо глубина перемещения не превысит некоторого предельного значения. На момент расчета в точке вводим экран, заменяющий стену и перемещаемый вместе с точкой.

Например, точку C (рис. 4*а*), расположенную на стене w, перемещаем по прямой m вместе экраном e. Допустимая инсоляция достигнута в положении C^*, где величина сектора инсоляции составила β. Из этого сектора по тому же алгоритму, что и в задаче 1, формируем секторы D и световые призмы V_C (рис. 4*в*, где объем V_C условно поднят, d – половина высоты этажа). После корректировки по всем контрольным точкам (рис. 4*б*), получим модель (рис. 3*а* цв. вклейки).

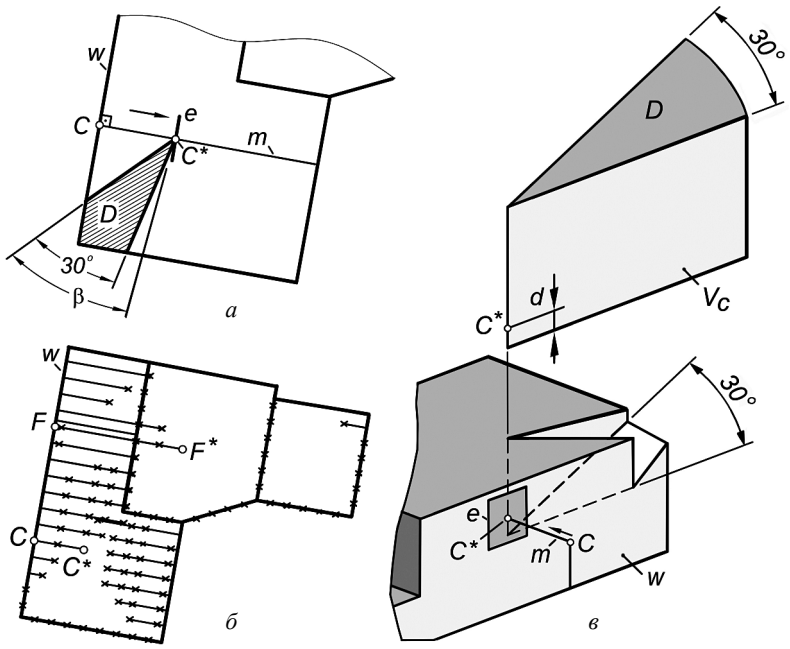


Рис. 4. Алгоритм задачи 2

Наибольшей корректировки требуют точки нижнего этажа. Например, точку F (см. также рис. 4*б*) необходимо сместить в положение F^*, что приведет к существенному нарушению первоначальной модели.

Согласно модели (рис. 3*а* цв. вклейки) наибольшей корректировки требуют восточная и западная стены офисной части нового здания. Об этом наглядно свидетельствуют и поля инсоляции (рис. 4*а*, 4*б* цв. вклейки). Для восстановления инсоляции часть стен $w1$, $w2$ достаточно повернуть их на угол 20…30° (рис. 4*а* цв. вклейки). Стену w для сохранения объема офисной части оставим в исходном положении, предусмотрев здесь, например, автостоянку (рис. 4*в* цв. вклейки).

Задача 3. Оценка целесообразности корректировки. Поля инсоляции выявили локальные зоны низкой инсоляции *1, 2, k* (рис. 4*г*, 4*д* цв. вклейки). Для восстановления инсоляции повторим для этих зон решение задачи 1. Расчет показал, что необходимо «срезать» крышу офисной части нового здания и выполнить поворот стен $w3$, $w4$ высотной части здания (рис. 4*г*, 4*е* цв. вклейки).

Такая корректировка существенно сокращает объем нового здания. Поэтому требуется оценка ее целесообразности. Альтернатива – перевод квартир, примыкающих к выявленным зонам, в нежилой фонд.

Таким образом, предложенная модель позволяет определить допустимый объем застройки при гарантированной инсоляции новых и старых зданий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий [Электронный ресурс] : санитар. нормы и правила : утв. Гл. гос. санитар. врачом Рос. Федерации 19.10.01. – Режим доступа : http://best-stroy.ru/gost/r38/311.

2. СИТИС: Солярис 5.15.11311 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://sitis.ru/soft/solaris.

3. Орлова, Л. Н. Основы формирования световой среды городской застройки : дис. … д-ра. техн. наук / Л. Н. Орлова ; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2006. – 432 с.

4. Хейфец, А. Л. Система автоматизированного расчета продолжительности инсоляции / А. Л. Хейфец // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. «Строительство и архитектура». – Челябинск, 2007. – Вып. 4, № 14 (86). – С. 51–54.

5. Дунаев, Б. А. Инсограммы для проектирование жилой застройки / Б. А. Дунаев // Естественное освещение и инсоляция зданий / под ред. Н. М. Гусева. – М., 1962. – С. 215–224.

6. А. с. 2010613828. Программа автоматического расчета инсоляции / А. Л. Хейфец. – № 2010612286 ; заявл. 23.04.10 ; опубл. 10.06.10.

© А. Л. Хейфец, 2012

Получено: 19.05.2012 г.

УДК 665.6/7:658.567

А. Г. КОЧЕВ, д-р техн. наук, проф. кафедры теплогазоснабжения; Е. А. ЛЕБЕДЕВА, канд. тех. наук, проф. кафедры теплогазоснабжения; Г. М. КЛИМОВ, доц. кафедры теплогазоснабжения; Д. В. ВАРГАНОВ, магистрант; Д. А. КОНДРАТОВ, студент

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОБЩЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В РАСЧЕТЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ ПЕРЕМЕННОГО СОСТАВА

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: nir@nngasu.ru
Ключевые слова: сбросные газы, топливные смеси, горение, обобщенные характеристики.
Key words: effluent gases, fuel mixes, burning, generalized characteristics.

Рассмотрены характеристики топливных смесей с использованием сбросных газов нефтехимического производства. Выявлены преимущества и недостатки различных методик расчета процесса горения применительно к топливным смесям переменного состава.

Characteristics of fuel mixes with effluent gases of petrochemical production are considered. The advantages and disadvantages of various burning process design methods in regard to fuel mixes of variable structure are revealed.

Применение ресурсосберегающих технологий является одной из важнейших задач «Энергетической стратегии России до 2030 года».

В последние годы с целью экономии традиционных видов топлива в топливный баланс все чаще вовлекаются горючие сбросные газы различных технологических процессов. Это особенно актуально для нефтеперерабатывающей про-

мышленности, где широко используются для сжигания смеси традиционного топлива или топливного газа со сбросными газами нефтехимического производства.

Проведено многовариантное теоретическое исследование процесса горения различных топливных смесей с включением сбросных газов нефтехимического комплекса (на примере технологий ОАО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»).

Проанализированы топливные смеси: природный газ – сбросной водородсодержащий газ процесса каталитического реформинга, топливный газ – отдувочный газ процесса парового реформинга.

Результаты расчета теплотехнических характеристик топливной смеси природный газ – сбросной водородсодержащий газ процесса каталитического реформинга приведены в [1]. В таблице 1 представлены теплотехнические характеристики топливных (Т1 – Т3) и отдувочных О1 – О4 газов, используемых для сжигания в печи парового реформинга (при нормальных физических условиях).

Таблица 1

Теплотехнические характеристики топливного и отдувочного газов

№ п/п	Показатель	Обозначение	Отдувочный				Топливный		
			О1	О2	О3	О4	Т1	Т2	Т3
1	Теплота сгорания высшая, МДж/м³	Q_s^r	8,2	7,3	6,64	6,37	44,5	33,	24,1
2	Теплота сгорания низшая, МДж/м³	Q_i^r	7,0	6,3	5,79	5,56	40,9	31,5	21,7
3	Объем воздуха (сухого) на горение, м³/м³	$V_в^0$	1,8	1,6	1,49	1,43	11,6	8,10	5,78
4	Объем азота в продуктах сгорания, м³/м³	$V_{N_2}^0$	1,2	1,1	1,07	1,03	8,35	5,96	4,18
5	Объем трехатомных газов в продуктах сгорания, м³/м³	$V_{RO_2}^0$	0,50	0,55	0,68	0,69	1,05	0,72	1,15
6	Объем водяных паров в продуктах сгорания, м³/м³	$V_{H_2O}^0$	1,23	1,65	2,08	2,82	2,21	1,84	2,32
7	Объем сухих продуктов сгорания, м³/м³	$V_{с.г}^0$	3,03	5,50	8,10	12,5	8,86	6,67	9,48
8	Объем влажных продуктов сгорания, м³/м³	$V_г^0$	4,26	7,14	10,2	15,3	11,1	8,51	11,8

Анализ расчетных данных показывает, что топливный и отдувочный газ и их смеси аналогично смеси природный газ – сбросной газ процесса каталитического реформинга [1] существенно отличаются по теплотехническим характеристикам от традиционных видов топлива.

Традиционные теплотехнические расчеты процессов горения, базирующиеся на элементном составе рабочей массы топлива, молекулярном составе окислителя и продуктов сгорания, на уравнениях материального баланса процессов горения (записываемых для каждого горючего элемента топлива) для топливных смесей, оказываются чрезвычайно трудоемкими и менее точными.

В связи с этим представляет несомненный интерес применение теплотехнических расчетов на основе обобщенных характеристик топлива.

Обобщенные характеристики – это характеристики топлива и продуктов сго-

рания, обладающие для данного топлива или смеси топлив узким диапазоном изменения относительных значений.

Существенный вклад в разработку обобщенных методов внесли Д. В. Чернобаев, А. М. Гурвич, Ю. Н. Флаксерман, Я. Л. Пеккер, Г. Ф. Кнорре, В. П. Михеев. Наибольший вклад в дело упрощения теплотехнических расчетов, сочетающееся с высокой точностью результатов, внес профессор М. Б. Равич. Его упрощенная методика, основанная на обобщенных константах, широко применяется в настоящее время при обработке результатов испытаний топливоиспользующих установок.

На рис. 1–2 сопоставлены результаты расчета по традиционной методике и с использованием обобщенных характеристик продуктов сгорания по методике М. Б. Равича применительно к смеси отдувочного и топливного газов.

На рис. 1. представлено изменение объемов продуктов сгорания и воздуха на горение, а также обобщенной характеристики B (соотношение объемов сухих , $V^0_{с.г}$ м³/м³, и влажных $V^0_г$, м³/м³, продуктов полного сгорания) от доли водородсодержащего газа в смеси топлив.

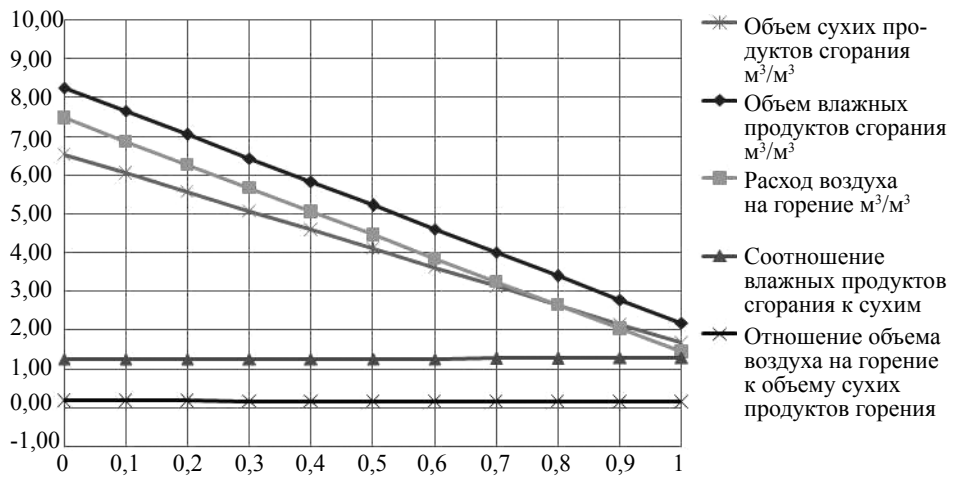


Рис.1. Зависимость объемов продуктов сгорания, воздуха на горение и обобщенной характеристики *B* от доли водородсодержащего газа в смеси

На рис. 2. представлена зависимость высшей и низшей теплоты сгорания, обобщенные характеристики $h_{с.г}$ (удельная теплота сгорания сухих газов) и $h_г$ (удельная теплота сгорания влажных газов от доли водородсодержащего газа в смеси топлив).

Анализ рис. 1–2 показывает, что теплота сгорания газовой смеси, объемы продуктов сгорания и воздуха изменяются в значительной степени, а обобщенные характеристики ($h_{с.г}$, $h_г$, B) – в малой степени.

Сопоставление обобщенных характеристик топливных смесей на основе сбросных газов нефтеперерабатывающего комплекса с обобщенными характеристиками природного газа показало, что характеристики, полученные при использовании методики проф. М. Б. Равича, нельзя назвать в полной мере *обобщенными* в условиях использования углеводородных смесей с повышенным содержанием водорода. Величины $h_{с.г}$, $h_г$ и особенно $(H_2O)'_{max}$ претерпевают изменения в отличие от таковых для природного газа.

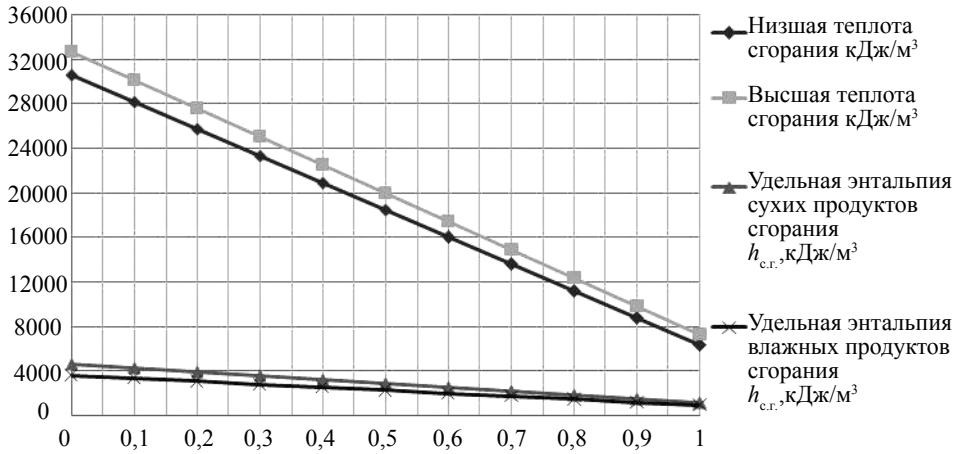


Рис. 2. Зависимость высшей и низшей теплоты сгорания, обобщенных характеристик $h_{\text{с.г}}$ и $h_{\text{г}}$ от доли водородсодержащего газа в смеси топлив

Недостатком метода расчета по методике проф. М. Б. Равича является и тот факт, что содержание кислорода в воздухе принято за 21% об., как это было в середине прошлого века. Реальный процент кислорода в настоящее время значительно ниже. Поэтому в полученных результатах измерения коэффициент избытка воздуха окажется завышенным. Кроме того, в расчетах по методике М. Б. Равича учитывается влагосодержание топлива и воздуха без пересчета компонентного состава топлива.

Следовательно, методика М. Б. Равича нуждается в уточнении в части применения к традиционным видам топлива, а для топливных смесей на основе сбросных газов, существенно отличающихся по составу, следует подобрать новые обобщенные характеристики.

В качестве базовой для дальнейших исследований принимаем методику теплотехнических расчетов с использованием понятия условного углеводородного соединения – У.У.С. [2]. Общий вид химической формулы У.У.С. исследуемых газов на базе полученных объемных компонентных рабочих составов будет следующим: $C_nH_mO_yN_z$. Числовые значения атомов углерода n, водорода m, кислорода y, азота z, серы x и т. д. при известном компонентном составе газа подсчитывают по выражениям:

$$n = \sum (10^{-2} \cdot P_{ic} \cdot A_{ic}); \qquad m = \sum (10^{-2} \cdot P_{iH} \cdot A_{iH}); \tag{1, 2}$$

$$y = \sum (10^{-2} \cdot P_{i0} \cdot A_{i0}); \qquad z = \sum (10^{-2} \cdot P_{iN} \cdot A_{iN}); \tag{3, 4}$$

$$x = \sum (10^{-2} \cdot P_{is} \cdot A_{is}); \qquad \varphi = \sum (10^{-2} \cdot P_{iAr} \cdot A_{iAr}), \tag{5, 6}$$

где $P_{i\text{C}}$, $P_{i\text{H}}$, $P_{i\text{O}}$, $P_{i\text{N}}$, $P_{i\text{Ar}}$ – соответственно процентное объемное содержание в газе i-того компонента, содержащего углерод C, водород H, кислород O, азот N, серу S, аргон Ar; $A_{i\text{C}}$, $A_{i\text{H}}$, $A_{i\text{O}}$, $A_{i\text{N}}$, $A_{i\text{Ar}}$ – соответственно число (количество) атомов углерода C, водорода H, кислорода O, азота N, серы S, аргона Ar соответственно в i-том компоненте газа, содержащем соответствующие указанные химические элементы.

При полном сжигании рассматриваемых топливных газов в сухом чистом кислороде уравнение полного горения в общем виде через УУС, адекватное горючему газу, будет следующим [2]:

$$1\,м^3\left[C_nH_mO_yN_z\right]_c^r + V_{O_2}\,м^3\left[O_2\right]^d = V^0_{CO_2}\,м^3\left[C_1O_2\right]_c + V^0_{H_2O}\,м^3\left[H_2O_1\right] + V^0_{N_2}\,м^3\left[N_2\right] =$$
$$= V^0_{с.г.}\,м^3\left[\left(CO_2\right)_A + \left(N_2\right)_Б\right]^d_{с.г.} + V^0_{H_2O}\,м^3\left[H_2O_1\right] = \quad (7)$$
$$= V^0_{\Sigma}\,м^3\left[\left(C_1O_2\right)_a + \left(N_2\right)_б + \left(H_2O_1\right)_в\right]^r_{д.г.}$$

Числовые значения буквенных стехиометрических величин коэффициентов находят на базе закона сохранения энергии известным из химии методом уравнивания: количество одноименных атомов в левой и правой частях уравнений должно быть одинаково.

Теплофизические характеристики рассматриваемых топливных газов, базирующиеся на их продуктах сгорания, в существенной мере зависят от компонентного состава воздуха, используемого в качестве ***окислителя*** при сжигании этих газов. Компонентный состав влажного атмосферного воздуха, как правило используемого в роли окислителя, существенно зависит от его влагосодержания $d_в$, г/кг с. в., которое определяет содержание водяного пара, вычисляемое по выражению:

$$\left(H_2O\right)^r_в = \mathrm{d}_в \cdot \rho^0_{в.с.} : \left(10 \cdot \rho^0_{в.п.} + 10^{-2} \cdot \mathrm{d}_в \cdot \rho^0_{в.с.}\right) = \mathrm{d}_в : \left(6{,}218 + 10^{-2} \cdot \mathrm{d}_в\right), \%\ об. \quad (8)$$

Коэффициент пересчета компонентного состава ***сухого*** атмосферного воздуха (верхний индекс *"d"*) на рабочий ***влажный*** состав (верхний индекс *"r"*) определяют по выражению:

$$\mathrm{K}^r_{\underset{d}{\uparrow}} = 10^{-2} \cdot \left(100 - \left(H_2O\right)^r_в\right) \quad (9)$$

Изменение компонентного состава влажного атмосферного воздуха в зависимости от его влагосодержания представлено в таблице 2 (в числителе объемное содержание компонента в %; в знаменателе – доля компонента, выраженная через объемное содержание кислорода в воздухе).

Далее приведены некоторые характеристики материального баланса процесса полного сгорания рассматриваемых газов во влажном атмосферном воздухе. Химические формулы У.У.С исследуемых газов и данные по влажному воздуху (табл. 2) позволяют определять объемы компонентных газов в продуктах полного сгорания исследуемых газов во влажном атмосферном воздухе по простым соотношениям (без записи уравнений материального баланса процесса горения).

Для атмосферного влажного воздуха с $d^0_B = 10$ г/кг с.в.:

$$V^0_{CO_2} = n + 0.0015 \cdot V^0_{O_2},\ м^3/м^3;\ V^0_{Ar} = 0{,}0447 \cdot V^0_{O_2},\ м^3/м^3; \quad (10{,}11)$$

$$V^0_{N_2} = 0{,}5 \cdot z + 3{,}7276 \cdot V^0_{O_2},\ м^3/м^3; \quad (12)$$

$$V^0_{с.г} = n + 0{,}5 \cdot z + 3{,}7738 \cdot V^0_{O_2},\ м^3/м^3; \quad (13)$$

$$V^0_{H_2O.} = 0{,}5 \cdot m + 0{,}0768 \cdot V^0_{O_2},\ м^3/м^3; \quad (14)$$

$$y = V^0_{С.Г.} : V^0_{в.вл} = 0{,}778 + \left[0{,}206 \cdot (n + 0{,}5 \cdot z) : V^0_{в.вл}\right], \text{ м}^3/\text{м}^3; \quad (15)$$

$$V^0_{в.вл} = 4{,}8506 \cdot V^0_{O_2} = 1{,}0161 \cdot V^0_{в.с}, \text{ м}^3/\text{м}^3; \quad (16)$$

$$V^0_{в.с} = 3{,}7738 \cdot V^0_{O_2} + V^0_{O_2} = 4{,}7738 \cdot V^0_{O_2}, \text{ м}^3/\text{м}^3. \quad (17)$$

Таблица 2

Состав влажного атмосферного воздуха

№ п/п	Влагосодержание воздуха $d_в$ г/кг с. в.	Содержание в воздухе компонентов: в % об.– числитель; относительное по кислороду (по объему) в долях - знаменатель					
		водяной пар $H_2O^r / r^k_{в.п.}$	кислород $O^r_2 / r^k_{o_2}$	азот $N^r_2 / z^k_{N_2}$	аргон Ar^r / z^k_{Ar}	диоксид углерода $CO^r_2 / z^k_{co_2}$	$\frac{\sum p^r_i}{\sum r^k_i}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	20,9476 / 1,0000	78,0840 / 3,7276	0,9317 / 0,0447	0,0317 / 0,00151	100,0000 / 4,77381
2	10	1,5829 / 0,0768	20,6160 / 1,0000	76,8483 / 3,7276	0,9218 / 0,0447	0,0310 / 0,0015	100,0000 / 4,8506
3	20	3,1162 / 0,15355	20,2948 / 1,0000	75,6509 / 3,7276	0,9075 / 0,0447	0,0306 / 0,0015	100,0000 / 4,9274
4	30	3,8009 / 0,1886	20,1514 / 1,0000	75,1161 / 3,7276	0,9011 / 0,0447	0,0305 / 0,0015	100,0000 / 4,96241

Конкретные числовые значения для рассматриваемых газов приведены в [3, приложение А]. Приведенные характеристики для смеси сбросного водородсодержащего газа каталитического реформинга (С) и природного газа (ПГ), рассчитанные с учетом У.У.С., приведены в таблице 3.

Таблица 3

Приведенные характеристики с учетом У.У.С.

Смеси	Доли		$V_{с.г.}$ м³/м³	$\Sigma V_г$, м³/м³	B, м³/м³	$h_{с.г.}$, кДж/м³	hг., кДж/м³	$CO_{2\,max}$, %	H_2O_{max}, %	$H_2O'_{max}$, %	Q_i, кДж/м³
	ПГ	С									
	1	0	8,5341	10,6801	0,7991	4187,79	3346,33	11,77	25,15	20,09	35738,94
	0,9	0,1	7,9827	10,0371	0,7953	4220,76	3356,87	11,54	25,74	20,47	33693,23
	0,8	0,2	7,4314	9,3941	0,7911	4258,63	3368,85	11,28	26,41	20,89	31647,52
	0,7	0,3	6,8800	8,7512	0,7862	4302,56	3382,60	10,98	27,20	21,38	29601,81
	0,6	0,4	6,3287	8,1082	0,7805	4354,16	3398,53	10,62	28,12	21,95	27556,09
	0,5	0,5	5,7773	7,4653	0,7739	4415,60	3417,20	10,19	29,22	22,61	25510,38
	0,4	0,6	5,2260	6,8223	0,7660	4489,99	3439,39	9,68	30,55	23,40	23464,67

В качестве примера приведем изменения приведенных характеристик CO2max, H_2O_{max}, $H_2O'_{max}$, % (с учетом У.У.С.) в зависимости от доли сбросного водородсодержащего газа в смеси с природным газом в графической форме (рис. 3).

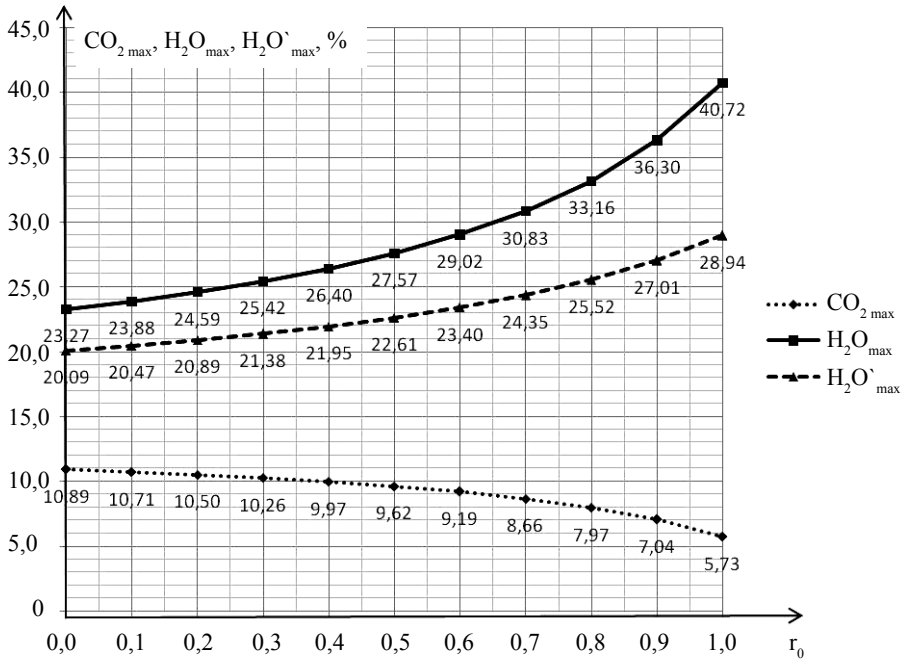


Рис. 3. Приведенные характеристики $CO_{2\,max}$, H_2O_{max}, $H_2O'_{max}$ в зависимости от доли сбросного газа в топливной смеси по методике У.У.С.

Для этих смесей выявлены их обобщенные характеристики, в первую очередь связанные с их теплотой сгорания (Q_s^r, Q_i^r):

– удельная теплота конденсации водяных паров продуктов полного сгорания газов при стехиометрии во влажном атмосферном воздухе $(q_K^0)^r \approx 435{,}0$ ккал/ м^{3}в.п.≈ 1822 ккал/м^{3}в.п.;

– приведенный объем водяных паров продуктов полного сгорания газа и газовых смесей во влажном воздухе по высшей и низшей теплоте сгорания соответственно: $(V^0_{\text{в.п.}})^{\text{пр}}_s = 0{,}946$ м^3/кДж и $(V^0_{\text{в.п.}})^{\text{пр}}_i = 1{,}063$ м^3/кДж;

– приведенный объем кислорода для полного сгорания влажных рассматриваемых смесей при стехиометрии $(V^0_{O_2})^r_s = 0{,}946$ м^3/кДж;

– приведенный объем аргона в продуктах полного сгорания $(V^0_{Ar})^{\text{пр}}_s = 0{,}040$ м^3/ кДж; $(V^0_{Ar})^{\text{пр}}_i = 0{,}043$ м^3/кДж;

– приведенный объем сухих дымовых газов в продуктах полного сгорания $(V^0_{\text{С.Г.}})^{\text{пр}}_s = 3{,}768$ м^3/кДж(0,9м^3/ккал); $(V^0_{\text{С.Г.}})^{\text{пр}}_i = 4{,}187$ м^3/кДж (1,0 м^3/ккал).

Таким образом, методика расчетов по обобщенным характеристикам на базе У.У.С. учитывает, что в процессе горения всегда участвуют не сухие, а влажные топливо и атмосферный воздух, а концентрация кислорода в воздухе не равна 21 % по объему (23% по массе). Кроме того, в методике предлагается записывать одно общее уравнение материального баланса процесса горения органического топлива, базирующееся на элементном составе реагирующих веществ (топливо, воздух, продукты сгорания).

Следовательно, методику расчетов на базе условного углеводородного соединения (У.У.С.) можно рекомендовать как более точную и соответствующую реальным условиям сжигания органического топлива.

Научные исследования выполнены в рамках фундаментальной научно-исследовательской работы «Разработка научных основ энергетически эффективного сжигания низкокалорийных и композиционных топлив», АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы на 2009-2010 годы», мероприятие 1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочев, А. Г. Исследование обобщенных теплотехнических характеристик углеводородных смесей переменного состава / А. Г. Кочев, Е. А. Лебедева, В. А. Семенов, Е. В. Лощилова // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – № 4. – С. 154–159.

2. Климов, Г. М. Методика расчета материального баланса процесса полного сгорания органического топлива / Г. М. Климов // Энергоэффективность. – 2007. – Вып. 1–2. – С. 60–62.

3. Разработка научных основ энергетически и экологически эффективного сжигания низкокалорийных и композиционных топлив : отчет о НИР по теме 1.1.10 (заключительный) / А. Г. Кочев, Е. А. Лебедева, Г. М. Климов [и др.] ; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород. – 2011. – 145 с.

© А. Г. Кочев, Е. А. Лебедева, Г. М. Климов, Д. В. Варганов, Д. А. Кондратов, 2012
Получено: 21.07.2012 г.

УДК 621.6:62-555

Н. Н. ОСИПОВА, канд. техн. наук, доц. кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ ПРИ РЕДУЦИРОВАНИИ ВЛАЖНОГО ГАЗА

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет»
Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, д. 77.
Тел.: (845) 288-99-93; факс: (845) 288-99-93; эл. почта: osnat75@mail.ru
Ключевые слова: сжиженный углеводородный газ, гидраты, экспериментальные исследования, процесс дросселирования.
Key words: liquefied hydrocarbon gas, hydrates, experimental studies, process of throttling.

В статье приводятся результаты экспериментальных исследований процесса дросселирования влажного углеводородного газа в редуцирующих устройствах. Полученные результаты позволяют рекомендовать режимы безгидратной эксплуатации регуляторов давления.

The article presents the results of experimental studies of the process of throttling of hydrocarbon gas in reducing devices. The obtained results allow to recommend regimes of non-hydrate expluatation of hydrates of pressure regulators.

Все виды углеводородных газов в реальных условиях содержат в том или ином количестве растворенную влагу. Наличие влаги в газе вызывает следующие негативные явления [1; 2; 3; 4; 5]:

– коррозию металла труб, приборов и оборудования;

– образование водяных пробок;

– образование ледяных пробок при температурах газа ниже 0°С;

– образование гидратных пробок в области положительных температур сжиженного газа.

Особую опасность представляет твердая фаза свободной воды в виде льда и

гидратов. Закупоривая газопровод, особенно в местах установки арматуры, регулирующих устройств, ледяные и гидратные пробки нарушают нормальное газоснабжение потребителей и создают предпосылки к аварийной ситуации [1; 2].

Для изучения условий кристаллизации воды в процессе дросселирования влажного сжиженного углеводородного газа (СУГ) в регуляторах давления были проведены экспериментальные исследования на установке, принципиальная схема которой представлена на рис. 1.

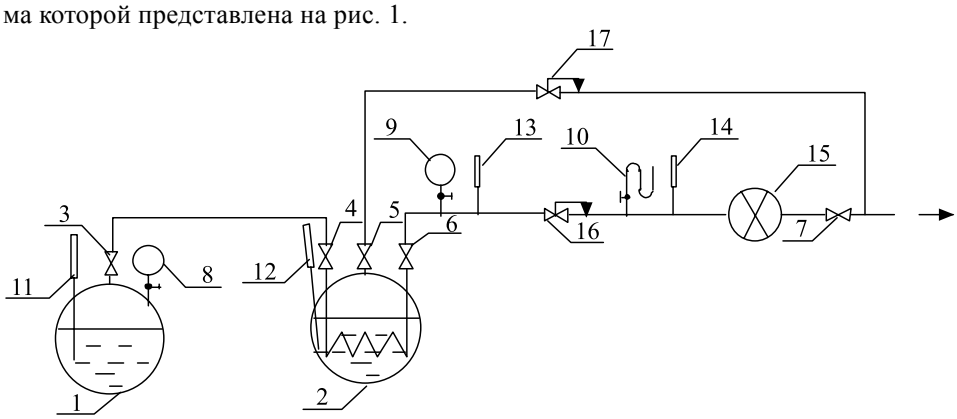


Рис. 1. Принципиальная схема экспериментальной установки: *1* – расходная емкость; *2* – промежуточный теплообменник; *3, 4, 5, 6, 7* – вентили; *8, 9* – пружинные манометры; *10* – U-образный манометр; *11, 12, 13, 14* – термометры; *15* – газовый счетчик; *16, 17* – регуляторы давления

Эксперимент проводился в следующей последовательности. Паровая фаза из расходного пятилитрового баллона подавалась в промежуточный теплообменник, где в зависимости от потребности опыта перегревалась или конденсировалась. Затем перегретые пары или парожидкостная смесь поступали в регулятор давления (*16*) и после дросселирования сбрасывались в атмосферу. Генерация пара в расходном баллоне осуществлялась по принципу естественной регазификации (за счет теплообмена между сжиженным газом и окружающим воздухом). При высоких температурах сжиженного газа проводился обогрев баллона горячей водой с помощью водяной ванны. Необходимая температура газа в баллоне обеспечивалась соответствующим отбором паров с помощью вентиля (*3*).

В качестве промежуточного теплообменника использовался пятилитровый баллон с вмонтированным змеевиком. В процессе испытаний баллон заполнялся сжиженным газом, который использовался в качестве теплоподводящей (теплоотводящей) среды. Степень сухости исследуемых паров регулировалась путем изменения температуры среды в промежуточном теплообменнике.

Необходимая температура среды в теплообменнике достигалась соответствующим сбросом паровой фазы СУГ в атмосферу с помощью вентиля (*5*). Степень перегрева исследуемых паров регулировалась также путем изменения температуры среды в промежуточном теплообменнике вентилем (*5*). При этом сброс паровой фазы СУГ дополнялся обогревом баллона горячей водой с помощью водяной ванны.

В качестве объекта испытаний использовался серийно выпускаемый регулятор давления сжиженного газа РДГБ-6. В целях более четкой фиксации процесса кристаллизации воды в регуляторе применялись съемные сопла уменьшенного размера (1 мм).

В эксперименте использовался сжиженный газ следующего исходного состава (мольных %): 1,9 % – этан, 82,8 % – пропан, 14,7 % – бутан, 0,6 % – пентан. Рабочие смеси с различным содержанием пропана и бутана приготовлялись путем фракционного испарения исходного газа на специальной установке.

Исследования проводились в условиях полного насыщения сжиженного газа водой. С этой целью в расходный баллон перед его заправкой заливалось 50–70 мл воды. В процессе эксперимента для надежного контакта воды с паровой и жидкой фазой СУГ содержимое баллона периодически взбалтывалось. В процессе испытаний замерялись следующие параметры: температура $t_{балл}$ и давление $P_{балл}$ сжиженного газа в расходном баллоне, температура $t_р$ и давление $P_р$ газа на входе в регулятор, давление за регулятором. Для измерения высокого давления газа применялись пружинные манометры (8, 9) МТ-160 класса 1,5. Низкое давление газа (300 даПа) измерялось водяным U-образным манометром (*10*). Для измерения температуры газа использовались ртутные термометры ТЛ-2 №1 (*11, 12, 13, 14*) с ценой деления 0,1°С и диапазоном измерения температур от –30°С до +70°С. Исследования проводились при среднем расходе газа 0,1 м³/ч. Расход газа контролировался по счетчику ГСБ-400 (*15*).

Замеры показаний приборов снимались с периодичностью в 2–3 минуты и фиксировались по выходу установки на стационарный режим. В качестве стационарного принимался такой режим эксплуатации, когда на протяжении 4–5 соседних замеров показания приборов отличались не более чем на 5 %.

Образование в регуляторе ледяных (гидратных) пробок фиксировались по показаниям U-образного манометра (*10*) (пульсации с последующим снижением давления газа до нуля). Наличие твердой фазы воды в регуляторе контролировалось также визуально. С этой целью экспериментальный регулятор давления (*16*) отсоединялся от коммуникаций и проводилась его разборка. Во всех опытах причиной снижения давления за регулятором являлась кристаллизация влаги в дросселирующем органе (сопло и зазор между соплом и клапаном). Последующее разложение ледяных (гидратных) пробок под воздействием температуры окружающего воздуха сопровождалось образованием капелек влаги.

Экспериментальные значения исследуемых параметров принимались осредненно по результатам четырех или пяти измерений для каждого опыта. При обработке результатов эксперимента использовались соответствующие расчетные зависимости.

Согласно Раулю, связь между температурой и давлением пропан-бутановой смеси в насыщенном состоянии устанавливает следующее уравнение:

$$P_{балл}(t) = P_{пр}(t)\Psi_{ж} + P_{б}(t)(1 - \Psi_{ж}), \quad (1)$$

где $P_{пр}(t)$, $P_{б}(t)$ – давление насыщенных паров пропана и н-бутана при соответствующей температуре, МПа (абс.); $\Psi_{ж}$ – мольное содержание пропана в жидкой фазе СУГ.

В свою очередь:

$$P_{пр}(t) = 10^{A_{пр} - \frac{B_{пр}}{C_{пр}+t}}; \quad (2)$$

$$P_{б}(t) = 10^{A_{б} \frac{B_{б}}{C_{б}+t}}. \quad (3)$$

Равновесные концентрации пропана в жидкой и паровой фазах СУГ находят-

ся по формулам:

$$\Psi_{ж} = \frac{P_{балл}(t) - P_{б}(t)}{P_{пр}(t) - P_{б}(t)}; \quad (4)$$

$$\Psi_{п} = \frac{\Psi_{ж} P_{пр}(t)}{P_{балл}(t)}, \quad (5)$$

где $P_{балл}(t)$ – абсолютное давление пропан-бутановой смеси при соответствующей температуре, МПа (абс.).

Начальная степень сухости парожидкостной смеси X на входе в регулятор давления находится по формуле [6]:

$$X = P_{р}\left(\frac{\Psi_{п}}{P_{р} - 10^{A_{б} - \frac{B_{б}}{C_{б} + t_{р}}}} + \frac{1 - \Psi_{ж}}{P_{р} - 10^{A_{пр} - \frac{B_{б}}{C_{пр} + t_{р}}}}\right), \quad (6)$$

где $P_{р}$ – давление газа перед регулятором, МПа (абс); $t_{р}$ – температура газа перед регулятором, °С; $A_{пр}$, $A_{б}$, $B_{пр}$, $B_{б}$, $C_{пр}$, $C_{б}$ – эмпирические коэффициенты для пропана и н-бутана, численные значения которых принимались по [7].

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице.

Сводная таблица экспериментальных данных

Температура газа в баллоне, $t_{балл}$, ^{0}С	Давление газа в баллоне, $P_{балл}$, МПа (абс)	Состав газа, мол. % пропана		Температура газа перед регулятором $t_{р}$, ^{0}С	Давление газа перед регулятором, $P_{р}$, МПа (абс)	Степень сухости СУГ перед регулятором, X	Наличие твердой фазы-воды в регуляторе
		жидкая фаза $\Psi_{ж}$	паровая фаза $\Psi_{п}$				
паровая фаза СУГ							
–10,5	0,26	75,0	93,8	–8,8	0,26	1,0	–
–10,3	0,29			–5,4	0,28	1,0	–
–9,8	0,27			14,8	0,26	1,0	–
0,8	0,28	49,3	87,6	1,3	0,27	1,0	–
0,4	0,26			9,8	0,26	1,0	–
0,1	0,29			15,2	0,28	1,0	–
парожидкостная смесь СУГ							
–10,2	0,171	35,7	73,5	–11,03	0,17	0,94	+
–10,4	0,169			–17,61	0,169	0,47	+
–9,9	0,173			–23,90	0,172	0	+
0,3	0,34	63,2	89,2	–1,78	0,34	0,75	+
0,5	0,33			–2,65	0,33	0,63	+
0,7	0,34			–6,78	0,34	0,14	+
20,3	0,74	84,6	95,7	20,09	0,72	0,95	+
20,6	0,77			18,02	0,76	0,44	+
20,1	0,76			16,0	0,76	0	+

Анализ результатов эксперимента, проведенного в широком диапазоне изме-

рений определяющих параметров: температура газа $t_{балл}$ от –10°С до +20°С, состав газа $\psi_ж$ = 35÷85 мол. % пропана, степень сухости парожидкостной смеси X = 0÷1, – позволяет сделать вывод, что образование ледяных и гидратных пробок в регуляторе давления происходит только при дросселировании насыщенной жидкости или парожидкостной смеси СУГ. В то же время дросселирование насыщенных или перегретых паров СУГ кристаллизации растворенной влаги не вызывает.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деточенко, А. В. Спутник газовика / А. В. Деточенко, А. Л. Михеев, М. М. Волков. – М. : Недра, 1978. – 311 с.

2. Рачевский, Б. С. Транспорт и хранение углеводородных сжиженных газов / Б. С. Рачевский, С. М. Рачевский, И. И. Радчик. – М. : Недра, 1974. – 256 с.

3. Курицын, Б. Н., Евдокимов С. Г., Осипова Н. Н. Условия образования ледяных и гидратных пробок в регуляторах давления сжиженного газа / Б. Н. Курицын, С. Г. Евдокимов, Н. Н. Осипова // Сантехника. Отопление. Кондиционирование. – 2006. – № 12. – С. 54–57.

4. Клименко, А. Г. Сжиженные углеводородные газы / А. Г. Клименко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Гостоптехиздат, 1962. – 429 с.

5. Осипова, Н. Н. Исследование теплообмена между грунтом и паровой фазой сжиженного газа в подземном резервуаре / Н. Н. Осипова // Энергосбережение и эффективность систем теплогазоснабжения и вентиляции : межвуз. науч. сб. / Сарат. гос. техн. ун-т – Саратов, 2000. – С. 165–169.

6. Коротаев, Ю. П. О гидратах сжиженных углеводородных газов / Ю. П. Коротаев. – М. : Недра, 1967. – С. 114–120.

7. Сапунов, Н. Е. Устройство и эксплуатация складов сжиженных газов / Н. Е. Сапунов. – М. : Недра, 1979. – 288 с.

© Н. Н. Осипова, 2012

Получено: 20.01.2012 г.

УДК 697.911:004.42

А. Г. АВЕРКИН, канд. техн. наук, проф. кафедры теплогазоснабжения и вентиляции; В. Г. КАМБУРГ, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой прикладной математики и информатики; А. С. КОЛЕСНИКОВ, студент

МЕТОДИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАСЧЕТА ПОВЕРХНОСТИ ТЕПЛОМАССООБМЕНА КОНТАКТНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ВОЗДУХА ВОДОЙ НА ОСНОВЕ ЧИСЛА ЕДИНИЦ ПЕРЕНОСА

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Россия, 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, д. 28.
Тел.: (8412) 92-94-10; факс: 49-72-77; эл.почта: algraw@mail.ru
Ключевые слова: тепловлажностная обработка воздуха, контактный аппарат, площадь тепломассообмена, методика расчета, число единиц переноса, графическое интегрирование, программный продукт.
Key words: heat and air treatment, contact apparatus, heat exchange area, method of calculation, number of transfer units, graphic integration, software product.

Представлена методика расчета поверхности тепломассопереноса контактных аппаратов при адиабатическом и политропическом режимах обработки воздуха водой на основе числа единиц переноса. Описана созданная в среде программирования Delphi 7 универсальная программа, позволяющая реализовать данную методику как при конструктивном, так и при поверочном расчетах контактных аппаратов.

The article offers a method of calculation of heat and mass transfer surface of contact apparatuses in adiabatic and polytropic modes of processing air with water on the basis of the number of transfer units. The article also presents a universal program which was created in the Delphi 7 programming environment and allows to implement the technique for both rational design and checking calculation of contact apparatuses.

В настоящее время инженерные методики расчета контактных аппаратов для тепловлажностной обработки воздуха базируются на лабораторных экспериментальных данных [1].

Для оценки работы контактных аппаратов, в частности форсуночных камер, Е. В. Стефановым [2] предложен метод числа единиц переноса явной теплоты – n_t и полной теплоты – N_t.

Метод числа единиц переноса широко применяется для расчетов процессов и аппаратов химической технологии [3], когда неизвестна истинная поверхность тепломассообмена. Напомним физический смысл числа единиц переноса: разность рабочих концентраций, приходящихся на единицу движущей силы процесса.

Известны следующие расчетные уравнения для чисел единиц переноса [2]:

$$n_t = \frac{\alpha \cdot F_t}{c \cdot G} = \frac{t_1 - t_2}{\Delta t_{\text{p}}}; \quad (1)$$

$$N_t = \frac{\beta_c \cdot F_t}{G} = \frac{I_{1*} - I_{2*}}{\Delta I_{\text{p}}}. \quad (2)$$

Здесь α – коэффициент теплоотдачи, Вт/(м^2·К); F – поверхность тепло- и массообмена, м$_2$; G – расход воздуха, кг/с; c – теплоемкость влажного воздуха,

Дж/ (кг·К); t_1, t_2, I_{1*}, I_{2*} – то же, что в уравнениях (1), (2); Δtр – средняя разность температур между воздухом и водой (движущая сила процесса),°С; $\Delta I_р$ – средняя разность энтальпий между воздухом и водой (движущая сила процесса), кДж/кг.

Уравнение (1) справедливо для теплообмена с изменением явной теплоты (работа контактного аппарата в режиме адиабатического увлажнения и охлаждения воздуха), уравнение (2) – для режима политропического осушения и охлаждения воздуха. Выразим поверхность F из уравнений (1), (2) соответственно:

$$F_t = \frac{n_t \cdot c \cdot G}{\alpha} = \frac{G \cdot c \cdot (t_1 - t_2)}{\alpha \cdot \Delta t_р} = \frac{Q_t^{хол}}{\alpha \cdot \Delta t_р}; \quad (3)$$

$$F_I = \frac{N_t \cdot G}{\beta_c} = \frac{G(I_{1*} - I_{2*})}{\beta_c \cdot \Delta I_Р} = \frac{Q_I^{хол}}{\beta \cdot \Delta I_Р}; \quad (4)$$

здесь $Q_t^{хол}$ – расход холода при адиабатическом охлаждении (увлажнении) воздуха, Вт; $Q_I^{хол}$ – расход холода при политропическом охлаждении воздуха, Вт.

В работе [4] предложено определять число единиц переноса n_t методом графического интегрирования [3] с применением *I-d* диаграммы влажного воздуха.

Коэффициенты тепломассопереноса определяют при помощи критериальных уравнений [5].

В условиях вынужденной конвекции:

а) для тепломассообмена с плоской поверхности предложены уравнения:

$$\mathrm{Nu} = \mathrm{A(Re)^n (Pr)^{0.33} (Gu)^{0.175} (\Theta)^2}; \quad (5)$$

$$\mathrm{Nu' = B(Re)^m (Pr')^{0.33} (Gu)^{0,135} (\Theta)^2}; \quad (6)$$

б) для тепломассообмена с поверхности капель выведены уравнения:

$$\mathrm{Nu} = 2 + 1{,}07\mathrm{(Re)^{0,48} (Pr)^{0,33} (Gu)^{0,175}}; \quad (7)$$

$$\mathrm{Nu' = 2 + 0{,}85(Re)^{0,52} (Pr')^{0,33} (Gu)^{0,135}}. \quad (8)$$

Здесь (уравнения (5) – (8)) Nu, Nu` – критерий Нуссельта для теплового и диффузионного процессов соответственно; Pr, Pr` – критерий Прандтля для теплового и диффузионного процессов соответственно; Gu – критерий Гухмана, Θ – параметрический критерий; *A*, *B*, *n*, *m* – коэффициенты.

На основе анализа и обобщения литературных данных [1–5] предлагается следующий порядок теплотехнического расчета контактных аппаратов для СКВ:

1. Задаются исходные данные тепловлажностной обработки воздуха:

а) для адиабатического увлажнения (охлаждения) воздуха – *G,* t_1, I_1, t_2;

б) для осушения и охлаждения воздуха в политропических условиях – *G*, I_{1*}, I_{2*}, t_{1*}, t_{2*}.

2. Производится построение лучей процесса тепловлажностной обработки воздуха на *I-d* диаграмме в соответствии с рис. 1*а*, 1*б*. На их основе определяют равновесные значения температуры и энтальпии (рис. 2).

При адиабатическом увлажнении воздуха равновесной температурой является его температура по мокрому термометру – $t_{1М}$ (рис. 1*а*). Для аналитического расчета температуры мокрого термометра воздуха было предложено уравнение [6]:

$$I_{\text{м}} = 1{,}006 \cdot t_{\text{м}} + (2500 + 1{,}8 \cdot t_{\text{м}}) \cdot 0{,}622 \frac{611{,}2 \exp\left[\dfrac{17{,}504 \cdot t_{\text{м}}}{241{,}2 + t_{\text{м}}}\right]}{P - 611{,}2 \exp\left[\dfrac{17{,}504 \cdot t_{\text{м}}}{241{,}2 + t_{\text{м}}}\right]}, \quad (9)$$

где P – барометрическое давление, Па; $I_{\text{м}}$ – энтальпия воздуха, кДж/кг.

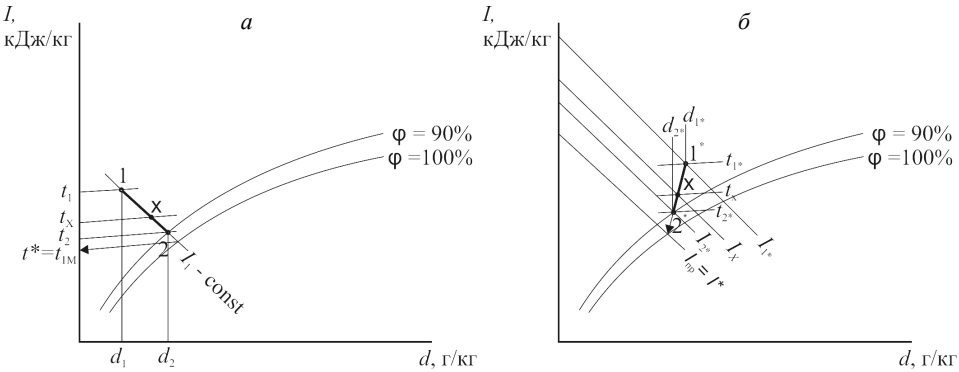


Рис. 1. Определение равновесных значений температуры (t^*)и равновесных значений энтальпии воздуха (I^*): *а* – адиабатическое увлажнение и охлаждение воздуха; *б* – осушение и охлаждение воздуха в политропических условиях

3. Определяется число единиц переноса n_t (N_t) на основе метода графического интегрирования.

В соответствии с рекомендациями [4] на основе рис. 1 осуществляется построение графических зависимостей, их общий вид приведен на рис. 2.

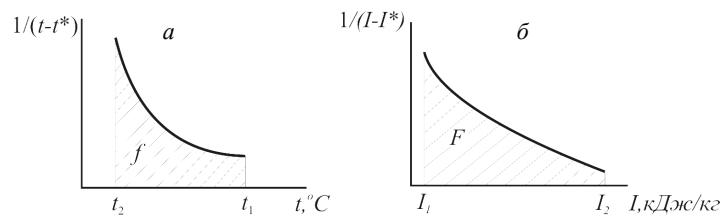


Рис. 2. Графические зависимости к определению числа единиц переноса: *а* – для режима адиабатического увлажнения (охлаждения) воздуха; *б* – для осушения и охлаждения воздуха в политропических условиях

Расчет числа единиц переноса производится по формулам:

$$n_t = \int_{t_2}^{t_1} \frac{dt}{t - t^*} = f \cdot m_1 \cdot m_2; \quad (10)$$

$$N_t = \int_{I_{1*}}^{I_{2*}} \frac{dI}{I - I^*} = F \cdot M_1 \cdot M_2. \quad (11)$$

Здесь t, I – текущие (рабочие) значения температуры и энтальпии воздуха при тепловлажностной обработке соответственно, °С, кДж/кг; t^*, I^* – равновесные значения температуры и энтальпии воздуха при тепловлажностной обработке со-

ответственно, °С, кДж/кг; *f, F* – площадь криволинейной трапеции в квадратных единицах выбранного масштаба (рис.2); m_1, m_2, M_1, M_2 – масштаб откладываемых величин по оси абсцисс и ординат.

4. Определяются кинетические коэффициенты тепломассопереноса на основе тепловых и диффузионных критериев подобия (уравнения (5) – (8)).

Коэффициент теплоотдачи определяется по формуле:

$$\alpha = \mathrm{Nu}\frac{\lambda}{l}; \qquad (12)$$

здесь λ – коэффициент теплопроводности воздуха, Вт/(м·К); *l* – определяющий геометрический размер, м.

Коэффициент массоотдачи вычисляется по уравнению:

$$\beta = \mathrm{Nu}'\frac{D}{l}; \qquad (13)$$

здесь *D* – коэффициент диффузии водяного пара в воздухе, м²/с [3; 5].

5. Определяется требуемая поверхность теплообмена в контактном аппарате для реализации тепловлажностного процесса обработки воздуха в соответствии с исходными данными (п. 1) по уравнениям (3), (4).

Представленная методика позволяет также вычислить требуемую поверхность массообмена при тепловлажностной обработке воздуха.

Как известно [1–3], движущей силой процессов увлажнения, осушения воздуха водой является разность парциальных давлений водяного пара у поверхности воды и в воздушном потоке.

Для определения равновесных парциальных давлений водяного пара при увлажнении и осушении воздуха в соответствии с п. 2 выполняют графические построения на *I-d* диаграмме влажного воздуха (рис. 3).

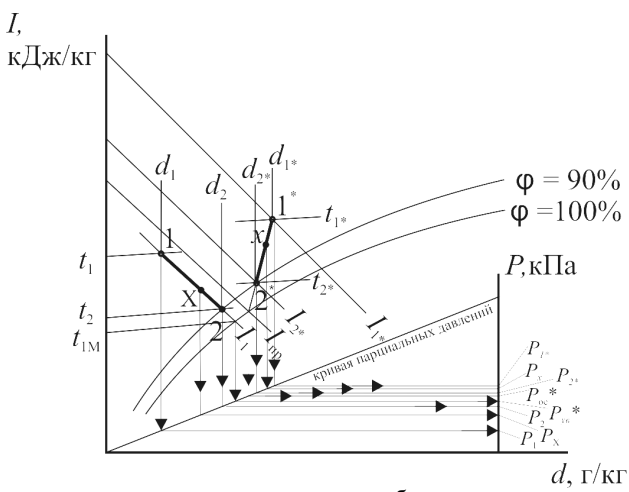


Рис. 3. Графические построения для определения рабочих и парциальных давлений водяного пара в режиме адиабатического увлажнения (луч 1–2) и политропического осушения воздуха (луч 1*–2*) в контактном аппарате

На рис. 3 приняты следующие обозначения: P_1, P_2, P_X – рабочие парциальные давления водяного пара в режиме адиабатического увлажнения воздуха; $P^*_{ув}$ – рав-

новесное парциальное давление водяного пара в режиме адиабатического увлажнения воздуха; P_{1*}, P_{2*}, $P_{х}$ – рабочие парциальные давления водяного пара в режиме политропического осушения воздуха; $P^{*}_{ос}$ – равновесное парциальное давление водяного пара при осушении воздуха.

На основе данных, представленных на рис. 3, строят графические зависимости $\frac{1}{P-P^{*}} = f(P)$ для рассматриваемых режимов тепловлажностной обработки воздуха (типовые построения для теплообмена приведены на рис. 2). Графические зависимости используют для расчета числа единиц переноса при массообмене. Расчеты производят по формулам:

а) для адиабатического увлажнения воздуха:

$$n_P = \int_{P_1}^{P_2} \frac{dP}{P^{*}_{ув} - P}; \tag{14}$$

б) для политропического осушения воздуха:

$$N_P = \int_{P_1^{*}}^{P_2^{*}} \frac{dP}{P - P^{*}_{ос}}. \tag{15}$$

Требуемую поверхность для реализации массообмена определяют по уравнениям:

а) адиабатическое увлажнение воздуха:

$$F_{ув} = \frac{n_P \cdot G}{\beta_c}; \tag{16}$$

б) политропическое осушение воздуха:

$$F_{ос} = \frac{N_P \cdot G}{\beta_c}. \tag{17}$$

Заключительным этапом расчета контактного аппарата является сравнение требуемых поверхностей теплообмена (п. 5) и массообмена. В качестве расчетного параметра – поверхности тепломассопереноса – принимается большее численное значение.

На основе описанной методологии разработан пакет прикладных программ (ППП) в среде программирования *Delphi 7*, обладающей широким инструментарием для работы с графикой.

В качестве базовых данных в программном продукте для изолиний *I-d* диаграммы влажного воздуха применены известные из справочной литературы уравнения, описывающие его свойства [5; 7], и уравнение (9).

Исходными данными в соответствии с изложенной выше методикой для режимов обработки воздуха пп.1*а*, 1*б* являются следующие параметры воздушной среды: а) G, t_1, I_1, t_2; б) G, t_{1*} I_{1*}, t_{2*} , I_{2*}.

Задаются дополнительные параметры: барометрическое давление – P, кПа, определяющий линейный размер – l, м (в зависимости от типа контактного устройства), расход воздуха – G, кг/с и линейная скорость воздуха в аппарате – v, м/с.

Затем переходят к расчету на ПК заданного варианта режима работы контактного аппарата.

На рис. 4 приведены результаты характерных расчетов для соответствующих режимов.

а *б*

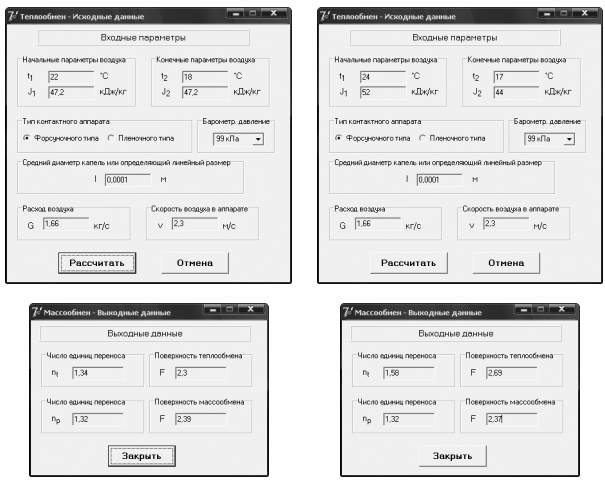


Рис. 4. Окна входных и выходных данных для расчета площади тепломассопереноса в контактных аппаратах в режимах: *а* – адиабатического увлажнения (охлаждения) воздуха: $G = 1{,}66$ кг/с, $t_1 = 22^oC$, $I_1 = I_2 = 47{,}2$ кДж/кг, $t_2 = 18^oC$; *б* – для осушения и охлаждения воздуха в политропических условиях: $G = 1{,}66$ кг/с, $t_1 = 24^oC$, $I_1 = 52$ кДж/кг, $t_2 = 17^oC$, $I_2 = 44$ кДж/кг.

Как видно из рис. 4*а*, для режима адиабатического увлажнения (охлаждения) воздуха в контактном аппарате форсуночного типа при определяющем линейном размере $l = 0{,}0001$ м (средний размер капель воды при распылении через механические форсунки) определены требуемые поверхности для реализации теплообмена (процесса охлаждения воздуха) $F_t = 2{,}30$ м^3, для реализации массообмена (процесса увлажнения воздуха) $F_I = 2{,}39$ м^3, т. е. поверхность тепломассообмена численно равна 2,39 м^3.

Из рис. 4*б* видно, что при заданных параметрах процесса охлаждения и осушения воздуха в политропических условиях в форсуночной камере с аналогичными механическими форсунками ($l = 0{,}0001$ м) требуемые поверхности для теплообмена (процесса охлаждения воздуха) – $F_t = 2{,}69$ м^3, для массообмена (процесса осушения воздуха) – $F_I = 2{,}37$ м^3, т. е. поверхность тепломассообмена составляет 2,69 м^3.

В приведенных примерах контактные аппараты имеют равное поперечное сечение (в обоих вариантах расход воздуха и его скорость составляют $G = 1{,}66$ кг/с, $v = 2{,}3$ м/с). Расчет поверхности тепломассообмена осуществлен для двух различных режимов работы контактного аппарата: для адиабатического увлажнения (охлаждения) воздуха (режим для холодного периода года), для охлаждения и осушения воздуха (режим для теплого периода года).

Анализ полученных результатов при применении программного продукта показывает, что для круглогодичной эксплуатации типового контактного устройства для тепловлажностной обработки воздуха требуется поверхность тепломассообмена равной $F = 2{,}69$ м^2.

Применение методики расчета контактных аппаратов при обработке воздуха водой на основе числа единиц переноса позволяет определять необходимую

поверхность тепломассообмена различных контактных аппаратов: форсуночного, пленочного типов – на стадии как конструктивного, так поверочного расчетов, что недостижимо в известных методиках [4].

Выводы

Разработана методика расчета и пакет прикладных программ для определения поверхности тепломассопереноса контактных аппаратов при обработке воздуха водой при адиабатическом увлажнении и политропическом осушении воздуха, развивающая известные методы расчета контактных аппаратов систем кондиционирования воздуха и типового оборудования химической промышленности.

Методика основана на применении числа единиц переноса, которые определяют методом графического интегрирования, а необходимые графические построения и расчеты предлагается производить на основе *I-d* диаграммы влажного воздуха.

Методика позволяет независимо определять и сравнивать требуемые поверхности тепломассопереноса для реализации тепловых и массообменных процессов как в ручном режиме, так на ПК, а разработанный ППП позволяет в удобном интерфейсе оперативно выбирать и анализировать возможные инженерные варианты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богословский, В. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение / В. Н. Богословский, О. Я. Кокорин, Л. В. Петров. – М. : Стройиздат, 1985. – 367 с.

2. Стефанов, Е. В. Вентиляция и кондиционирование воздуха / Е. В. Стефанов. – СПб. : АВОК Северо-Запад, 2005 – 400 с.

3. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А. Г. Касаткин. – М. : Химия, 1971. – 784 с.

4. Аверкин, А. Г. Методика расчета контактных аппаратов для тепловлажностной обработки воздуха на основе числа единиц переноса / А. Г. Аверкин // Региональная архитектура и строительство / Пензен. гос. ун-т архитектур. и строит. – Пенза, 2010. – № 2. – С. 122–128.

5. Нестеренко, А. В. Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха / А. В. Нестеренко. – М. : Высш. шк., 1971. – 460 с.

6. Аверкин, А. Г. Инженерный расчет температуры мокрого тепмометра воздуха и энтальпии рабочих сред при адиабатическом увлажнении воздуха / А. Г. Аверкин // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – № 1. – С. 65–70.

7. Бурцев, С. И. Влажный воздух. Состав и свойства / С. И. Бурцев, Ю. Н. Цветков / С.- Петерб. гос. акад. холода и пищевых технологий. – СПб. : СПбГАХПТ, 1998. – 146 с.

© А. Г. Аверкин, В. Г. Камбург, А. С. Колесников, 2012

Получено: 22.10.2011 г.

УДК 72.01

А. Л. ГЕЛЬФОНД, чл.-кор. РААСН, д-р арх., проф., зав. кафедрой архитектурного проектирования

ВСЕМИРНАЯ РИМСКАЯ ВЫСТАВКА – ЭУР. ВНЕСТИЛЕВЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ АРХИТЕКТУРЫ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 430-19-37; эл. почта: arhproekt@nngasu.ru
Ключевые слова: деловой центр, Рим, архитектурная типология, Espositione Universale de Roma – ЭУР.
Key words: business center, Rome, architectural typology, Espositione Universale de Roma – EUR.

В статье анализируются особенности формирования архитектуры Всемирной римской выставки (Espositione Universale de Roma – ЭУР), которую планировалось открыть в 1942 году. Автор статьи рассматривает внестилевые приемы архитектуры, которые позволили достроить Универсальную римскую экспозицию в 1950-е гг. как городской район Рима без изменения первоначальных проектов основных сооружений комплекса. Автор останавливается также на описании строящихся в настоящее время на территории ЭУР объектов. Статья сопровождается авторскими фотографиями объектов.

The article analyzes the particularities of shaping the architecture of the Roman world exhibition (Esposizione Universale de Roma – EUR) which was to be opened in 1942. The author considers the off-style techniques of architecture which allowed to complete the Universal Roman exposition in the 1950s as an urban area of Rome without altering the original projects of the main buildings of the complex. The author describes also the objects that are under construction on the EUR territory now. The article is accompanied by the photos of the objects made by the author.

При рассмотрении формирования архитектуры общественных пространств Рима неизбежен выход на объекты, которые являются знаками-символами не только итальянскими, но и общецивилизационными. Прежде всего это, конечно, римские форумы. Известно, что идея ревалоризации форумов и создания «Третьего Рима» подвигла авторов генерального плана Вечного города проложить вия Империале (1931 г.) «по живому» организму города. Под ней – наследие античного Рима. С высказыванием о том, что римские форумы превратились в декорации, можно согласиться лишь частично: именно в этих декорациях «разыгрывается» настоящая каждодневная жизнь города. Пусть общественные функции представлены здесь не в полном объеме, но эта территория служит для туризма, отдыха, рекреации, информации. Исторические наслоения, созданные веками, воспринимаются как в ретроспективе, так и в реалиях сегодняшнего дня.

По замыслу Муссолини, столица новой Итальянской империи должна была простираться от форумов до самого моря. Вероятно, это был один из наиболее утопических проектов периода, который этим славился. Согласно этой идее, в южной части Рима решили провести Всемирную римскую выставку (Espositione Universale de Roma), сокращенно – ЭУР (рис. 2 цв. вклейки). Ее планировалось открыть в 1942 году, но Вторая Мировая война помешала этому. Универсальную римскую экспозицию достраивали в 1950-е гг. как городской район или город-спутник Рима, строительство закончилось к Олимпиаде 1960 года. Проект от-

носится к 1937–1942 гг., арх. Марчелло Пьячентини, Джузеппе Пагано, Луиджи Пиччинато, Этторо Росси и Луиджи Виетти. В проекте «заявлялась постфутуристическая концепция – заложить основу цивилизации будущего, которую осеняет слава Римской империи» [1]. Он явился вершиной неоклассицизма периода правления Б. Муссолини. В основе планировки лежала симметрия как символ волевого начала. Три главных объекта закрепили структуру ансамбля – палаццо де Лаворо, Дворец конгрессов и церковь Санто Пьетро и Паоло.

Центром глубинно-пространственной композиции являлся, по замыслу авторов, Дворец труда (Дворец Цивилизации, Палаццо де Лаворо), который был запроектирован под руководством архитектора Марчелло Пьячентини в 1938 году (рис. 1 цв. вклейки). Стройка была заброшена в 1943 году, а в 1950 году объект был построен без существенных изменений первоначального проекта (арх. Джованни Гуеррини, Аттило Ла Падула, М. Романо) [2]. Палаццо де Лаворо – белоснежный куб с темными рядами арок. В арках нижнего яруса, как в античном цирке, расположены статуи, прославляющие искусства. Надпись на фасаде воспевает «нацию поэтов, художников, героев, святых, мыслителей, ученых, мореплавателей и путешественников». Авторы Дворца Цивилизаций отлично знали богатый декором стиль, но отказались от него, оставив от прежнего ордерного языка Колизея лишь простую арку. Главный павильон ансамбля ЭУР отразил образ государственного здания 1930-х годов в Италии – бесспорный, абсолютный в своей простоте, декорация мифа (рис. 1 цв. вклейки). За арками расположены галереи, за галереями – функционально наполненный объем. Дворец Цивилизаций в Риме является характерным примером межстилевой архитектуры. Сейчас объект используется для выставок и концертов.

Дворец конгрессов, построенный в духе рационализма, арх. Адальберто Либера, 1937–1954 гг., замыкает продольную ось ансамбля с противоположной стороны (рис. 8 цв. вклейки). Это параллелепипед с выступающим объемом зала, перекрытого пологим крестовым сводом. Церковь Санто Пьетро и Паоло, арх. Арнальдо Фоскини, 1937–1942 гг. – однокупольный центричный храм – фланкирует территорию ЭУР с запада (рис. 7 цв. вклейки).

Три главных объекта выставки в 1942-м году доминировали на обширном заброшенном пространстве строительства (рис. 3 цв. вклейки). И тогда ЭУР, который и был задуман как материальное воплощение метафизической живописи Джорджо Ди Кирико [1], как никогда наиболее выпукло продемонстрировал этот посыл. Метафизическая живопись – художественное направление, возникшее в Италии в 1917 г. – характеризуется искаженной перспективой, неестественным освещением и странным образным миром, в котором вместо людей существуют манекены и статуи. Его основоположники – художники Джорджо Ди Кирико и Карло Карра. Художники-метафизики стремились создать магическую атмосферу, не давая ключа к пониманию того, что изображено. Мир картин Де Кирико ирреален, подобен сну, вселяющему в зрителя чувство тревоги и беспокойства (рис. 6, 9 цв. вклейки). Одинокие, беззащитные в беспредельном пространстве человеческие фигурки, статуи и человекообразные манекены населяют его. Серия видов пустынных городских площадей словно предсказала тот заброшенный вид, в который пришел район ЭУР после прекращения строительства в 1943 году (рис. 3 цв. вклейки).

Все составляющие метафизической живописи присутствуют в ЭУР. Элемент условности – объект проектировался как выставка. Элемент заброшенности –

остановка строительства в связи со Второй Мировой войной. Элемент оживления – завершение строительства после войны и его продолжение до настоящего времени. Кроме этого – и это важный момент для настоящей статьи, – в метафизической живописи существует не только видимое, но и невидимое – то, что осталось за кадром. Так и в архитектуре бизнеса (а выставка типологически относится к деловому центру) присутствуют невидимые латентные составляющие, позволяющие объектам в переходный момент работать по потенциальным схемам. Сквозная транзитивная типология – типология переходного периода, времени, когда все характеристики объекта или некоторые из них находятся в неустойчивом состоянии, меняются.

По определению транзитивности в математике, если $a = b$, $b = c$, то $a = c$. Если говорить о реальном здании, то равенство его составляющих: a (функция) = b (конструкция), $b = c$ (форма), $a = c$ – приходится на тот момент, когда каждая из них равна «нулю», то есть сведена в точку, из которой начинается преобразование. Это происходит, если объект или еще не построен, или перестал быть востребованным, включенным в жизнь, или переходит в новое, отличное от родового, качество (рис. 4 цв. вклейки). На самом деле это не нулевая точка, она развертывается в потенциальную схему развития объекта с новыми потенциальными типологическими составляющими: функцией, конструкцией и формой, – благодаря которым здание может безболезненно реагировать на смену общественных отношений как неизбежный социальный процесс [3]. Именно это потенциальное состояние способно породить новое качество, которое и обеспечивает устойчивое развитие и жизнеспособность объекта (рис. 5 цв. вклейки).

Характерно, что район выставки называют «неримским Римом». Его и не позиционировали как римский: ЭУР – аббревиатура от Espositione Universale de Roma, Универсальная римская экспозиция. Причем слово «универсальный» означает в данном случае и «всеобщий», и «всемирный». Здания, составляющие ансамбль, выступали как универсальный и абсолютный символ империи, власти, порядка, неся в себе узнаваемый образ государственного здания. Узнается не стиль, а тип. Этим зданиям предстояли серьезные превращения, в них был изначально заложен элемент транзитивности – перехода в новое качество. Их внестилевой образ, простая, близкая к абсолютной схема помогали этому переходу. Итальянские архитекторы 1930-х гг. опирались на межстилевые и внестилевые приемы, закладывая в свои объекты потенциальные возможности. Это была эпоха мастеров, а не стилевых течений, как и сегодня. ЭУР в Риме превращен в жилой и административный район. Здания управления используются как по родовому назначению, так и для проведения концертов и выставок. Начиная с послевоенного периода в ЭУР строятся новые здания. Происходит это и сейчас.

Строящийся Конгресс-центр в ЭУР, арх. М. Фуксас, 2013 г. (рис. 10 цв. вклейки) имеет общую площадь 27 000 м^2, предназначен для 10 000 сотрудников и посетителей. Это двухчастная композиция, состоящая из простых призматических объемов конгресс-центра и отеля. Конгресс-центр включает зал на 1 800 мест, два конференц-зала: на 5 000 и на 3 000 мест, выставочные пространства, парковку на 2 500 машин. Внутри стеклянного призматического объема конгресс-центра парит облако (залы). Оно подвешено на стальных тросах. Вокруг залов расположена рекреационная зона шириной 75 м, длиной 198 м, высотой 30 м. Это коммуникационное пространство для отдыха и интерактивного общения. Отель рассчитан на 600 номеров.

Определяя деловую функцию как функцию управления, функцию предпринимательства и функцию, направленную на потенциальный поиск новых функций, а здания деловых центров – как здания для осуществления этих функций, оговоримся, что все прежние классификации административных зданий делили их на специальные – для НИИ и проектных организаций – и универсальные – для органов управления [3], т. е. для власти. Архитектура бизнеса свела это направления воедино. В объектах итальянской архитектуры, предназначенных для бизнеса, присутствует ордер как символ порядка. В то же время используется его внестилевая трактовка – т. е. низведение ордерной системы к абсолютной универсальной схеме, понятной всем и каждому, позволяющей объекту для бизнеса транзитивно миновать все типологические препоны: и функциональные, и художественные, – которые ставит перед ним неумолимое время.

Сформулируем ряд внестилевых подходов к формированию архитектуры бизнеса, использованных в архитектуре Всемирной римской выставки: использование ордера как символа порядка; абсолютные универсальные схемы как воплощение мифа; антропонометрическая безадресность; смена функциональных приоритетов; сквозная транзитивная типология.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иконников, А. В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. В II т. Т. II / А. В. Иконников ; Рос. акад. архитектуры и строит. наук. – М. : Прогресс-Традиция, 2003. – 670 с. : ил.

2. Всеобщая история архитектуры. В 12 т. Т. 11. Архитектура капиталистических стран XX века / под ред. А. В. Иконникова, Ю. Ю. Савицкого, Н. П. Былинкина [и др.]. – М. : Стройиздат, 1973. – 888 с.

3. Гельфонд, А. Л. Деловой центр как новый тип общественного здания : монография / А. Л. Гельфонд ; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : Изд-во ННГАСУ, 2002. – 130 с. : илл.

© А. Л. Гельфонд, 2012

Получено: 16.06.2012 г.

УДК 72.01

О. А. ШИПИЦЫНА, канд. арх., проф. кафедры теории архитектуры и профессиональных коммуникаций; Н. Е. ЛОПАТИН, аспирант кафедры теории архитектуры и профессиональных коммуникаций

ФЕНОМЕН АРХИТЕКТУРНОЙ ДОМИНАНТЫ В АНСАМБЛЕ УЛИЦЫ

ФГБОУ ВПО «Уральская государственная архитектурно-художественная академия» Россия, 620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 23.
Тел.: (343) 371-33-69; факс: (343) 371-57-32; эл. почта: postmaster@usaaa.ru
Ключевые слова: архитектурная доминанта, уличный ансамбль, визуальные коммуникации, уличное пространство.
Key words: architecture dominant, street ensemble, visual communication, street space.

В статье рассматриваются теоретические аспекты понятий «улица» и «ансамбль улицы». Предложена типология архитектурных доминант. Выявлены примеры благоприятного расположения доминирующих объектов в архитектурно-пространственной среде города.

The article deals with theoretical aspects of such concepts as "street" and "ensemble of the street". A typology of architecture dominants is proposed. The examples of favorable location of dominant objects in the architectural and spatial environment of the city are shown.

В настоящее время проблема нарушения целостности восприятия городского пространства начинает осознаваться все отчетливее. Архитектурные объекты или комплексы зданий, резко контрастирующие с окружающей застройкой, все чаще становятся причиной недовольства жителей города и профессионалов. Такая ситуация во многом была определена некоторыми особенностями развития современного архитектурного процесса. Во-первых, это изменение и усложнение внутригородских социальных процессов, которые потребовали новых подходов к проектированию, поскольку старая застройка была уже не способна выполнять свои функции. Во-вторых, это снятие жестких ограничений в области проектирования в конце 1980-х годов, что привело к тому, что архитекторы больше внимания стали уделять разработке оригинальных решений самих объектов, иногда даже в ущерб имеющемуся вокруг них окружению. И, в-третьих, это стремление застройщиков размещать объекты в деловом центре города и экономическая целесообразность строительства, которые привели к возникновению тесного соседства высотных зданий и объектов исторической застройки. Решение проблем, возникающих в результате такого непродуманного преобразования городской среды, невозможно без теоретического исследования, которое позволит определить наиболее удачное внедрение архитектурных доминант, в частности, в пространство улицы. Для этого необходимо первоначально изучить улицу как определенную систему взаимосвязанных элементов, а затем уточнить типы доминирующих объектов, что и позволит в итоге выявить возможные способы формирования уличных ансамблей путем расположения архитектурных доминант.

В процессе изучения специализированной и справочной литературы оказалось, что в архитектурных словарях отсутствует сформулированный термин «улица», однако его можно встретить в толковых словарях и теоретических работах по архитектуре. Например: «Улица представляет собой сильно вытянутое пространство, ограниченное с двух сторон домами» [1, с. 106], «Улица – протяженное, ори-

ентированное на городское движение пространство» [2, с. 74], «Улица – элемент дорожной инфраструктуры. Обычно два ряда домов и пространство между ними для передвижения» [3]. Эти определения выявляют главные признаки улицы: протяженность пространства, границы в виде сооружений или элементов природного ландшафта (парк, берег реки или пустырь) и ее коммуникативную функцию.

Итак, в основном «улица» рассматривается с позиций функции, степени зрительной открытости и назначения, представляя то или иное направление архитектурной деятельности [1; 2; 4]. Поэтому назрела необходимость сформировать целостное представление о данном явлении городской структуры, для того чтобы наиболее четко обозначить элементы улицы и взаимосвязи между ними. Такую целостность в осмыслении феномена улицы может дать современное понимание архитектурного ансамбля как многоуровневой системы, в которой определенным образом взаимосвязаны три подсистемы: пространственная, материальная (объектная) и коммуникативная. Исходя из доминирования одной из подсистем могут быть выделены три типа архитектурного ансамбля: пространственно ориентированный, материально ориентированный, коммуникативно ориентированный [5]. Для определения доминирующей подсистемы ансамбля улицы необходимо более подробно провести анализ элементов каждой из подсистем (рис. 1).



Рис. 1. Ансамбль улицы как система

Первая подсистема – пространственная, ее элементами являются локальные, линейные пространства и пространства пересечения. *Локальное пространство* (площадь) представляет собой элемент, необходимый для формирования архитектурного акцента в структуре улицы. Такое пространство, выполняя, как

правило, и рекреационные функции, предоставляет пешеходу выбор: продолжить движение или остановиться. *Линейное пространство* (непосредственно улица) является транзитным, необходимым для коммуникации. Оно может обладать различными геометрическими характеристиками, что сказывается на характере движения пешехода в его границах. *Пространство пересечения* (перекрестки и завершение улицы) является узлом соединения различных пространств. В нем пешеходом принимается решение о дальнейшем выборе направления движения. Каждый из этих типов пространств обладает качествами, формирующими восприятие улицы. Они определяют точки и характер визуального восприятия элементов городской среды.

Вторая подсистема – объектная, ее элементами являются объекты-доминанты, фоновая застройка, а также благоустройство (малые архитектурные формы, озеленение). Эти три элемента в той или иной степени являются границами пространства. Фоновая застройка и доминанты – статичные границы, а благоустройство и озеленение – динамичные изменяемые границы. Такое членение объектов улицы на составляющие позволяет выделить доминирующие объекты как элементы, определяющие как физические, так и визуальные границы.

Третья подсистема – коммуникативная, ее элементами являются городские, уличные и локальные связи. Все они непосредственно связаны с качествами объектов, образующих визуальный каркас уличного пространства, соответственно доминатами городского, уличного и локального значения. Наряду с этим коммуникации формируются в следующих зонах восприятия: городские – зона верхнего яруса, уличные – зона среднего яруса, локальные – партерная зона. Благодаря связям между объектами улица принципиально меняет свой характер, приобретая качества ансамбля. Улица соединяет различные участки городского пространства, а также организует единое пространственное поле города в сознании человека.

Итак, проведенный анализ показал, что улица как таковая относится к коммуникативно ориентированным ансамблям, так как коммуникативная подсистема является доминирующей. Господствующее положение коммуникативной подсистемы объясняется тем, что улица воспринимается последовательно по частям, а объединить улицу и удержать ее в сознании человека могут только пространственные, визуальные и смысловые связи. Немаловажную роль в этом процессе играют доминирующие объекты. В организации коммуникативного процесса внутри ансамбля улицы принимают участие доминанты различного уровня и типа. Они отличаются по силе, качеству и виду воздействия на человека, что сказывается на коммуникативных характеристиках пространства. В связи с этим на основе результатов натурного обследования были выделены три типа доминирования объектов в городской среде: по размеру, по средствам выразительности и по смысловым характеристикам (рис. 2).

Один доминирующий объект может быть включен в разные подгруппы и типы.

Первый тип: доминирование по физическим размерам: объекты доминируют за счет геометрических преимуществ над зданиями окружающей застройки (по высоте и по протяженности).

Второй тип: доминирование за счет средств выразительности: доминирование возникает в связи с контрастом средств художественной выразительности между объектом и окружением. Такой контраст может возникать как между разностилевой застройкой, так и внутри одного стиля за счет превосходства архи-

тектурно-художественных характеристик. В основном этот тип доминирования реализуются за счет таких характеристик, как цвет, фактура и стиль.

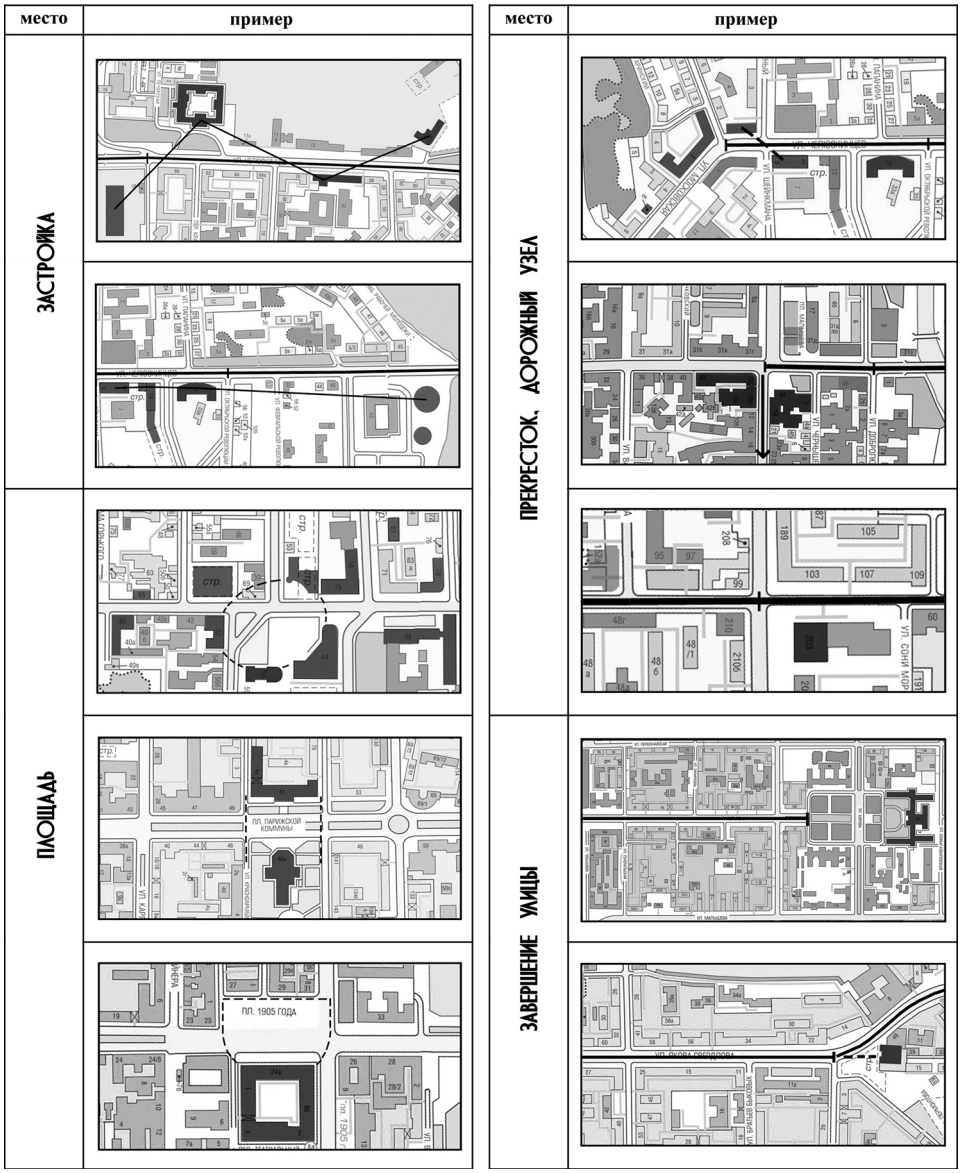
Третий тип: доминирование по смысловым характеристикам: объекты доминируют за счет смысловых и социально функциональных качеств. Доминирование по функции определяет значимость объекта в зависимости от его назначения (театры, государственные учреждения, торговые центры и т. д.). Смысловое доминирование проявляется в глобальном понимании понятия «смысл» (значение и символизм объекта, значимое культурно-историческое содержание). В этом случае объект используется в качестве ориентира на уровне сознания, выходя за рамки визуальных коммуникаций.



Рис. 2. Классификация архитектурных доминант по типу доминирования

До настоящего момента идеи организации единого пространства города за счет доминирующих объектов ограничивались предложениями городского характера (макроуровень, соответствующий доминантам городского значения) [6; 7]. Однако такой подход не позволяет формировать архитектурное пространство средних уровней (улицы, площади, скверы), ввиду большого масштаба проектирования. Так как именно коммуникативные взаимосвязи между объектами способны сформировать уличный ансамбль, проектирование коммуникаций должно осуществляться на уровне расположения и проектирования архитектурных доминант. В качестве примера организации коммуникаций между объектами на градостроительном уровне можно предложить типы благоприятного расположения доминирующих объектов в пространстве улицы. На основе натурного обследования можно выделить четыре группы пространственной принадлежности архитектурных доминант (см. таблицу).

Примеры благоприятного расположения доминант в пространстве улицы



Первая группа: доминанта в «ткани» улицы. В этой группе представлены два наиболее гармоничных варианта расположения объектов-доминант. Первый вариант предполагает размещение доминирующих объектов с двух сторон улицы. Такая своеобразная шахматная система позволяет организовать визуальные коммуникации даже при плотной застройке уличного пространства. Максимально возможное расстояние между объектами привлечения внимания – 400 м, это связано с психофизиологическими особенностями восприятия реального пространства. Второй вариант предусматривает одностороннее последовательное размещение доминант. Ритмическое расположение доминирующих объектов усиливает

визуальные характеристики улицы. В этом случае расстояние между объектами не должно превышать 250 м.

Вторая группа: доминанта как элемент площади. Данная группа представлена тремя вариантами. В первом варианте доминирующие объекты сами формируют пространство площади, выделяя его из улицы. Второй вариант представляет собой расположение двух доминант напротив друг друга. Такое контрдоминирование или «борьба» объектов гармонично вычленяет пространство площади, логично ограничивает его рамками противостояния. При этом одна из двух доминант всегда воспринимается главной в зависимости от положения «зрителя». В третьем варианте доминирующий объект всего один, поэтому его главенствующую роль в площади выделяют расположение здания и композиция пространства.

Третья группа: доминанта на пересечении улиц. В группе выделены три варианта расположения доминант. В первом варианте два доминирующих объекта расположены по диагональной оси. Такое расположение позволяет им доминировать для обеих улиц перекрестка, так как одна из них будет постоянно восприниматься с любой из четырех сторон. Второй вариант предлагает размещение доминант на одной стороне перекрестка. Возникновение такого «портала» позволяет усилить сценарность уличного пространства и сформировать активный направленный узел визуальных коммуникаций. В третьем варианте представлена ситуация с одним доминирующим объектом, заглубленным относительно фронта застройки. Такое заглубление выделяет здание и усиливает его коммуникативные качества.

Четвертая группа: доминанта в завершении улицы или при повороте ее оси. Представлены два варианта размещения доминант. Первый вариант – непосредственное завершение улицы при Т-образном пересечении. Доминирующий объект располагается на оси улицы, тем самым визуально обозначает ее конец или тупик. Такая позиция доминанты благоприятна для восприятия и, при грамотной организации всего пространства, может существенно усилить эстетические характеристики улицы. Второй вариант предполагает установление переломного момента или визуального завершения улицы. Доминанта также располагается на оси улицы, но в данном случае она фиксирует изгиб или смещение осей улицы. Фиксация изменений конфигурации уличного пространства позволяет поддерживать визуальные коммуникации между объектами.

Таким образом, разработанные матрицы благоприятного расположения доминант охватывают практически весь спектр наиболее распространенных узлов улицы. Они позволяют определить правомерность создания доминанты на том или ином участке улицы, что, в свою очередь, позволяет избежать возникновения недостатков в ее пространственной организации. Также расположение доминирующих объектов в соответствии с предложенными вариантами позволяет формировать сеть визуальных коммуникаций, подкрепленную ориентирами различного уровня (локального, уличного, городского). Такая связь разрозненных локальных пространственных образований способствует формированию пространственного и визуального единства улиц города, что соответствует понятию ансамбля.

При этом архитектурные доминанты, организующие каркас визуальных коммуникаций, должны обладать активным визуальным образом. Для того чтобы достичь этого, необходимо придерживаться некоторых правил формообразования и композиции. Пропорции доминирующих объектов должны быть четко выражены при восприятии с основных видовых точек. Композиция архитектурной доминанты должна состоять из простых объемов, логично взаимодействующих между

собой. Членения объекта должны способствовать максимальному раскрытию визуальных качеств доминанты. Цветовые качества и стиль должны обеспечивать взаимодействие объекта с архитектурным контекстом. Элементы зданий должны способствовать узнаванию объекта и его функции. Таким образом, проектирование зданий в уже сложившейся городской среде при опоре на предложенные принципы и матрицы расположения доминант позволяет избежать проблем диссонанса нового объекта и существующей окружающей застройки, что, в свою очередь, нейтрализует негативное впечатление от восприятия пространства города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бунин, А. В. Архитектура городских ансамблей. Ренессанс / А. В. Бунин, М. Г. Круглова. – М. : Изд-во Всесоюз. Акад. архитектуры, 1935. – 230 с.

2. Хасиева, С. А. Архитектура городской среды : учебник для вузов / С. А. Хасиева. – М. : Стройиздат, 2001. – 200 с.

3. Улица [Электронный ресурс] // Википедия – свободная энциклопедия. – Режим доступа : http://ru.wikipedia.org/wiki/улица.

4. Бакутис, В. Э. Городские улицы, дороги и транспорт / В. Э. Бакутис, Е. В. Овечников. – М. : Высш. шк., 1971. – 264 с.

5. Шипицына, О. А. Индустриальные ансамбли Урала [Электронный ресурс] / О. А. Шипицына // Архитектон. – Режим доступа : http://archvuz.ru/numbers/2011_1/08.

6. Баранов, Н. Н. Силуэт города / Н. Н. Баранов. – Л. : Стройиздат, 1980. – 184 с.

7. Кишик, Ю. Формирование силуэтной композиции крупного города / Ю. Кишик // Архитектура СССР. – 1988. – № 1. – С. 70–73.

© О. А. Шипицына, Н. Е. Лопатин, 2012

Получено: 10.09.2011 г.

УДК 711.551(470.43)

А. А. КАЯСОВ, соискатель уч. степ. канд. наук кафедры градостроительства

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОНЫ ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТИ В ПОСТСОВЕТСКОМ ГОРОДЕ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА САМАРА)

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 443010, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194.
Тел.: (846) 338-14-05; эл. почта: kayasoff@mail.ru

Ключевые слова: городская структура, деловая активность, деловой центр, тенденции деловой активности, городской деловой узел, этапы формирования.
Key words: city structure, business activity, business center, business activity trends, city business junction, stages of formation.

В статье освещаются этапы формирования зон деловой активности в крупнейших нестоличных городах (на примере г. Самары), затрагивается исторический аспект размещения и развития зон деловой активности на территориях бывших промышленных и производственных комплексов в структуре городской среды.

The article covers the stages of formation of business activity zones in the largest non-capital cities (on the example of Samara). The historical aspect of placing and development of business activity zones on former industrial territories in the city structure is touched upon.

Формирование зон деловой активности в российских городах, как правило, связано с историческими процессами развития городских общественных зон, таких как городские рынки, площади, ярмарки. Вокруг этих территорий (площадей, рынков) концентрировались различные функции, появлялись постоялые дворы, здания гостиниц, банков, складов и государственных учреждений (XVIII–XIX век). В этот период возникают и развиваются новые типы зданий: биржа, банк, торговый дом, конторское здание, – которые занимают прочное место в структуре города [1]. Поэтому зачастую зона торгово-деловой активности города имеет исторические корни и географически, в ряде случаев, совпадает со сложившимся деловым историческим центром. Во многом из-за этих особенностей, а также закономерностей развития города данные исторически сложившиеся деловые районы расширяются, около них формируются «активные» перекрестки города. Со сменой экономической системы в начале XX века в российских городах, в том числе и в Самаре, начали появляться и формироваться административно-деловые узлы при заводах, предприятиях и крупных учреждениях, которые выполняли торговую, административную, общественную, рекреационную функции. Их можно считать своего рода городскими деловыми узлами советского периода. В постсоветский период на базе этих узлов стали формироваться первые торгово-офисные центры г. Самары (ТОЦ «Аквариум», «Захар», Дом сельского хозяйства, завод «Кинап»), которые концентрировали вокруг себя деловые процессы. С появлением новых торговых и деловых центров, офисных зданий, банков, магазинов, рекреационных и общественных зданий эти деловые узлы советского периода стали формировать общественно-деловые районы в городской среде. Как правило, размещение новых объектов в зоне деловой активности города в 90-х годах зависело от следующих факторов: престижности территории, наличия больших пригодных площадей (здания бывших заводов, производств, фабрик), мест притяжения большого количества людей (площади, парки, рекреационные зоны), жилых районов, а также от развитости транспортной системы города (наличия широких магистралей, центральных улиц, развязок, большего числа подъездов к деловому центру и вместительных парковок). Многие требования присутствовали и в «советских» деловых узлах, что делало их впоследствии привлекательными для размещения бизнеса. В дальнейшем идет укрупнение существующей коммерческой недвижимости, увеличение ее площади (реконструкция, перепрофилирование площадей, увеличение объема здания), формирование объектов вокруг условного центра делового узла. Затем при изучении потенциальных возможностей территории, условий дальнейшего развития данного делового узла (наличие старого жилого фонда, однородность рельефа, транспортная доступность) появляется проект регенерации территории (например, проект «Самара-центр» на площадке завода 4ГПЗ), который может включать в себя крупный торговый молл, гостиницы, офисные центры, административные здания и паркинги. Такое развитие старых административно-деловых узлов в постсоветской системе экономики позволяет с уверенностью говорить о многофункциональности возникшего делового района и преемственности функций. В крупных постсоветских городах развитие и формирование делового района приводит также к изменению и расширению существующей дорожной сети, более активному выделению пешеходных потоков и их направлений, развитию горизонтальных связей (общественный транспорт – пешеходная зона – торгово-деловая среда).

Нужно учитывать тот факт, что зона деловой активности (деловой район) это не просто ряд офисных зданий, а структурированная многофункциональная среда, располагающаяся на определенной территории, имеющая в своем составе замкнутый

цикл социально-деловых процессов. К специфике формирования деловых районов в российских городах можно отнести малый срок развития российского бизнеса (с середины 1980-х годов), небольшой градостроительный опыт в данной области. К проблемным факторам относятся дисперсность деловой функции в городах, отсутствие полицентрических деловых ядер, ограниченность дорожной сети, частое несоответствие потенциала территории поставленным задачам.

Узлы потенциальной деловой локации в г. о. Самара, 2011 г.

№ узла	Кол-во ДЦ в деловом узле	Границы улиц делового узла	Территориальная основа	Нынешний профиль ДЦ
1	11 шт.	Комсомольская, Самарская, Арцыбушевская, Полевая (исторический центр)	Заводская площадка (Станкозавод), исторические здания, реконструкция, новое строительство	Офисы, торговля, административная функция
2	6 шт.	Венцека, Вокзальная площадь, площадь Урицкого	Реконструкция, новое строительство	Офисы, общественная, гостиничная функции
3	9 шт.	Первомайская, Волжский прспект, Ново-Садовая, Мичурина, Врубеля	Заводские площадки и здания НИИ, новое строительство	Офисы, торговля, общественная функция
4	14 шт.	Осипенко, Московское шоссе, Мичурина, Масленникова	Заводские площадки, новое строительство	Офисы, торговля, общественная функция, рекреация
5	10 шт.	Масленникова, Московское шоссе, Советской Армии	Заводские площадки, новое строительство	Офисы, торговля, общественная функция
6	5 шт.	Ново-Садовая, Советской Армии	Реконструкция, новое строительство	Офисы
7	9 шт.	Партизанская, Аэродромная, Авроры	Реконструкция, новое строительство	Офисы, торговля, общественная функция
8	8 шт.	Дисперсно в структуре города	Реконструкция, новое строительство	Офисы, торговля

В ходе проведенного автором исследования выявлено, что деловые центры (ДЦ) в составе городской среды формируются на основе сложившихся городских узлов: советских административно-хозяйственных учреждений, крупных производственных и научных объединений, комплексов зданий банковских и кредитно-финансовых учреждений, исторических административно-управленческих площадей и комплексов, торгово-ярмарочных зон. Как правило, такие комплексы реконструируются, дополняются новыми объектами и перепрофилируются в деловые центры [2].

Второй этап формирования ДЦ в структуре города – это новое строительство на свободной территории. Данный этап характеризуется поиском оптимальной площадки, находящейся в радиусе охвата ближайшего делового и торгового узла, которая затем концентрирует недостающие и дополняет существующие функции: торговую (торговые центры, магазины), деловую (офисные здания), общественно-рекреационную (кафе, рестораны, кинотеатры, спортивные сооружения).



Карта формирования деловых узлов города Самары

Таким образом, проведенное автором исследование позволяет говорить о росте строительной активности в деловых узлах № 1, 3, 4; в узлах № 5 и 6 стабильно, но более медленными темпами растет престижность; в узлах № 2 и 7 рейтинг арендной ставки колеблется с небольшими изменениями, что связано со спецификой размещения бизнеса в этих узлах.

Выводы

1. Накоплен значительный международный опыт с возможностью его использования в российских условиях (проекты в крупнейших городах). Возможно формирование ДЦ в зоне деловой активности или создание новой зоны в городе. Кроме того, есть необходимость учета специфики и отличий российских условий проектирования и строительства ДЦ в аналогичных зарубежных примерах.

2. В г. Самаре постепенно складывается следующая практика строительства ДЦ: сначала осуществляется предпроектная подготовка ДЦ с анализом генплана и структуры городского пространства, потом проводятся маркетинговые исследования с целью изучения потенциального потребительского спроса, изучаются возможности дальнейшего развития ДЦ.

3. В г. Самаре отмечается наличие перспективных участков для месторасположения будущих ДЦ в структуре города (стык деловых узлов № 1, 2, 4; развитие зоны деловой активности на стыке деловых узлов № 3, 4, 5).

4. Наличие дисперсных ДЦ вне плотной деловой активности в постсоветских городах (в частности, в Самаре), позволяет предполагать возможности их дальнейшего развития разными путями: линейным, узловым, линейно-узловым и радиальным направлениями в структуре города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гельфонд, А. Л. Эволюция делового центра / А. Л. Гельфонд // Архитектура. Строительство. Дизайн. – 2003. – № 1 (29). – С. 15.

2. Дубынин, Н. В. Эволюция развития архитектуры многофункциональных комплексов в России / Н. В. Дубынин // Жилищное строительство. – 1996. – № 4; № 6; № 10.

3. Шимко, В. Т. Альтернативные принципы формирования городской среды (предпосылки и перспективы) / В. Т. Шимко // Известия вузов. Сер. «Строительство». – 1997. – № 7. – С. 107–112.

4. Деловой центр : сущность, факторы формирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.akademout.ru/referates/15/1.php.

5. Зона, в которой делают бизнес [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.capitalgroup.ru/press/media/4630/.

© А. А. Каясов, 2012

Получено: 03.12.2011 г.

УДК 72.01

Е. А. ГОРБУНОВ, аспирант кафедры архитектурного проектирования

АРХИТЕКТУРНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ЗАКРЫТЫХ ПРОСТРАНСТВ В ПЕРИОД СМЕНЫ ЛОГИКИ СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ

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: nir@nngasu.ru
Ключевые слова: закрытое архитектурное пространство, смена логики социального поведения, закон нормального распределения.
Key words: enclosed architecture space, changing of the logic of social behavior, the law of normal distribution.

В статье предложена модель взаимоотношения архитектурных объектов с внешней социально-пространственной средой. Особенности архитектурного формирования закрытых пространств, выделенные в настоящей статье, позволяют прогнозировать их влияние на человека.

A model of relationship between architectural objects and the external social and spatial environment is offered. The features of the architectural formation of enclosed spaces singled out in the article allow to forecast their impact on the human.

Современный человек, житель урбанизированной городской среды, стремясь отгородиться от чужих влияний, все чаще сталкивается с пространством закрытого типа. Пространственная закрытость становится актуальным фактором архитектурной организации жизненной среды крупных городов. В начале XXI века актуализируются поиски новых смыслов – как по вектору цивилизационного развития человечества, так и по вектору организации социального пространства, чем всегда занималась архитектура. Возникает необходимость концептуального рассмотрения взаимосвязанности этих двух векторов.

В самом общем виде формирование закрытого пространства есть выделение частной меры материи, т. е. матрицы ее возможных состояний и частной меры информации, т. е. кодов или способов кодирования. Человек, субъективно воспринимая разделение материи в рамках актуального мировоззрения и миропонимания, основывается при этом на объективном триединстве материи, информации и меры или на ложной совокупности материи, времени, пространства и энергии. В частном случае процесс архитектурного формирования закрытого пространства имеет целью создание для человека защиты от внешнего пространства – естественного (natura naturans) и искусственного (natura naturata), объемлющих процессов давления природы и социального устройства общества. С авторской точки зрения, этот процесс объяснятся схематично – пересечением многосторонних факторов влияния на пространственное мировосприятие человека и его пространственное мировоззрение в каждый момент социальной и индивидуальной эволюции (рис. 1 цв. вклейки). В результате эволюции здание как архитектурный объект становится узлом многомерного пересечения пространственных направлений – сил живой и неживой природы, индивидуальной и социальной искусственной среды обитания.

Воздействие природы выражается в архитектуре в виде конструктивного скелета. Главные конструктивные элементы, части скелета здания составляют физическое ограничение пространства, его зримые элементы. Их можно разбить

на четыре основные группы: 1) основа здания – его фундамент; 2) несущие или опирающие части (колонны, столбы, стены); 3) опирающаяся часть (всякого рода покрытия); 4) венчающая часть – завершающие элементы (фронтоны, купола, башни) [1].

Воздействие социума также нашло отражение в архитектуре в виде закономерного распределения материала тела здания или в конкретных архитектурных деталях, несущих символику пространственного сознания общества. Их можно разбить на пять групп: метрические закономерности, ритмические закономерности, пропорциональные отношения, масштабность и образно-символическое воплощение типических функций жизни.

Теоретики архитектуры от Аристотеля до Флетчера [2] помогают нам прямо либо в умолчаниях установить историческое соответствие сословно-кастового разделения общества, нашедшего отражение в соответствующей типологии зданий и в господствующих на конкретный исторический момент психотипах жителей. Их, соответственно, также пять групп: 1) часть толпы и рабочих с опущенным типом психики; 2) толпа и рабочие с животным типом психики; 3) воины и охрана с типом психики зомби; 4) часть жречества и элита с демоническим строем психики; 5) часть жречества и элиты с человечным строем психики.

Совокупность архитектурных прототипов, появившихся в древности, несколько тысяч лет назад, на заре становления нынешней глобальной цивилизации, составляла малую часть среды жизнедеятельности человека. Кроме того, скорость ее технико-технологического изменения относительно скорости смены поколений была близка к нулю. Иными словами, скорость обмена внегенетической информации (характеризующейся культурой) была много меньше скорости обмена генетической информации. Скорость обмена генетической информации остается постоянной (частота смены поколений), а скорость обновления внегенетической информации постоянно растет. В середине XX в. скорости обновления генетической и внегенетической информации совпали в сферах деятельности человека и человечество вступило на путь смены логики социального поведения.

В сменяющихся технико-технологических условиях люди вынуждены постоянно приобретать новые знания, необходимые им для выживания, что приводит к трансформации пирамиды знаний и, как следствие, к смене господствующего типа психики. Это, по нашему мнению, означает возрастающую катастрофическую неудовлетворенность общества качеством синхронной архитектурной среды: оно вынуждено переживать детерминирующее воздействие архитектуры. Иными словами, кривая в графике нормального распределения господствующего типа психики не остановилась на животном типе психики, как в минувших цивилизациях, а возвращается к человечному, что в недалеком будущем потребует от архитектуры зданий пропорциональных и сомасштабных человеку, насыщенных произведениями других искусств (живописи и скульптуры). Все признаки этого процесса уже можно наблюдать в практике архитектурной деятельности нашей страны. На схеме (рис. 2 цв. вклейки) автором графически прослеживается и объясняется корреляция нескольких параллельных цивилизационных процессов: ритмической изменчивости биологического, социального и технологического времени и хронологической активизации архитектурной деятельности человека.

В обществе, в его культуре не приживаются виды деятельности, которые не работают на чьи-либо интересы, они забываются. С точки зрения носителей этих интересов только это является «пользой». Архитектура, как выразитель духа времени (Zeitgeist), полезна априори, исходя из факта своего существования. Отсюда и вы-

ражение Марка Витрувия Поллиона, что архитектура основывается на трех началах: польза (лат. utilitas), прочность (лат. firmitas) и красота (лат. venustas) [3]. Очевидно, что все три начала отражают собой некий полезный эффект, получателем которого может быть как индивид (в меру своего понимания), так и корпорация тех или иных социальных групп. При этом фактор пространственной закрытости может быть выразителем одной из двух принципиальных задач, поставленных себе обществом.

Первая задача: как в интересах того или иного общественного меньшинства (в отношении остальной части общества) эффективно поддерживать существующее социальное устройство. Очевидно, что на основе принципа американского архитектора Роберта Вентури «архитектура – это укрытие с декорацией на нем» [4].

Вторая задача, качественно иная по своей нравственной мотивации и во многом по содержанию, состоит в следующем: как перейти к архитектуре справедливого общества, чтобы в преемственности поколений все люди жили свободно, а существующее устройство общества не воспроизводилось в следующих поколениях [5].

Мы знаем и попытки построить так называемую объективную архитектуру в силу нейтральности зрительного ряда как такового – иными словами, наполнить старые формы новым содержанием, смыслом, новой идеологией. В действительности же объективность учета фактора пространственной закрытости в архитектурном формировании зданий выражается не в замалчивании двух названных взаимоисключающих задач, в попытке ухода от нравственно-этического выбора, а в прямом указании на обе эти задачи и на средства решения каждой из них, которые могут наличествовать в практике архитектуры или могут появиться в будущем. Ведь архитектура как своеобразный транслятор социокультурной информации – это пространственно-временной «телевизор», который нельзя выключить. Она постоянно ставит физическую границу между внешним и внутренним пространством зданий, располагая невербальными (визуальными) языковыми средствами формального выражения. Совокупность этих средств выражения изложена в приведенной здесь авторской таблице «Наполнение матрицы фактора пространственной закрытости в архитектуре» (рис. 3 цв. вклейки). В своем взаимодействии все формальные элементы архитектуры составляют многосложную образно-символическую «экранную картину» конкретного исторического момента в социальной жизни общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виппер, Б. Р. Введение в историческое изучение искусства / Б. Р. Виппер. – М. : Изобраз. искусство, 1985. – 285 с.

2. Флетчеръ, Б. История архитектуры, составленная по сравнительному методу. В 3 т. Т. 1. Древняя архитектура / Б. Флетчеръ, Б. Ф. Флетчеръ ; пер. Р. Бекеръ. – 2-е изд. – СПб. : Изд. переводчика, 1913. – 260 с. : илл.

3. Витрувий. Десять книг об архитектуре / Витрувий ; пер. с лат. Ф. А. Петровского. – М. : Изд-во Всесоюз. Акад. архитектуры, 1936. – 331 с.

4. Митин журнал [Электронный ресурс]. Вып. 50. – Режим доступа : http://www.vavilon.ru/metatext/mj50/venturi.html.

5. Основы социологии. Постановочные материалы учебного курса. В 3 т. Т. 1. – М. : Акад. упр., 2010. – 412 с.

© Е. А. Горбунов, 2012

Получено: 29.10.2011г.

УДК 72.021.2
К. Д. БАРОВА, асс. кафедры дизайна

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ ГРАФИЧЕСКОГО КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194.
Тел. (846) 339-14-67; эл. почта: dithain@mail.ru
Ключевые слова: графическое кодирование, архитектура, проектирование, информация.
Key words: graphic coding, architecture, projecting, information.

В статье раскрывается содержательный механизм морфогенетического подхода к анализу развития графического кодирования информации в профессиональной деятельности архитектора и дизайнера. Автором анализируются этапы развития графических методов кодирования информации о территории и об архитектурных объектах.

The article reveals the substantial mechanism of the morphogenetic approach to the analysis of development of graphic coding of information in professions of architect and designer. The author analyzes the stages of development of graphic methods of coding of the information on territories and architecture objects.

В процессе преобразования информации из одной формы представления (знаковой системы) в другую осуществляется кодирование. В процессе обмена информацией часто приходится производить операции кодирования и декодирования информации. Слово «информация» появилось как точный термин в середине XX века. Появилась особая математическая дисциплина – теория информации. Процесс преобразования сообщения в коды называется кодированием. Обратный процесс, то есть воспроизведение закодированной информации, называется декодированием. Изучая теорию информации, пользователь знакомится со способами представления или кодирования сигналов:

– символ (каждому звуку человеческой речи соответствует определенный знак – буква или символ);

– звук (сигнал автомобиля, звонок телефона, звуки человеческой речи);

– изображение (карты, схемы, дорожные знаки, картины, фотографии);

– жест (язык жестов у глухонемых, пантомима, жесты регулировщика дорожного движения) и пр.

История становления графических методов кодирования информации насчитывает практически тысячелетия и представлена несколькими этапами эволюционного преобразования.

Сформировавшись в рамках описательного метода топографической географии, «словарь графических форм» был тесно связан с уровнем развития региональной и мировой культуры, возможностью распространения знаний, возникновением письменности как инструмента фиксации знаний и обмена информацией [1]. Вопросы географии, градостроительства и архитектуры являются единым объектом графического кодирования на ранних стадиях развития графической культуры и формируют картографическую модель. Дифференциация приемов изображения для составления картографического материала и архитектурных чертежей, зарождение основ картирования статистической информации предопределили становление нового этапа развития графических методов кодирования информации о

территории и архитектурных объектах – сложилась картографическо-градостроительная модель графического кодирования. В ходе дальнейшего разделения задач графического кодирования информации на макротерриториальный уровень (схемы территорий государств, местностей), на мезотерриториальный уровень, где доминирует градостроительство, проектирование больших инженерных сооружений (акведуков, каналов, дорог) и микротерриториальный уровень – архитектурные разработки отдельных архитектурных объектов и их деталей (чертежи планов, фасадов, разрезов) выделяются в самостоятельные ветви картографическая, градостроительная и архитектурная модели графического кодирования.

Представляя собой совокупность методов кодирования и декодирования массивов информации в графической форме, описанные выше модели, а также морфогенетические основы их формирования являются наукоемкими, так как определяют научно-исследовательскую и научно-проектную деятельность архитектора. Эволюция технических средств в получении графических изображений от резца по камню и мела до компьютеров еще более актуализировала приведение в систему методов, принципов и приемов графического кодирования междисциплинарной информации, обеспечивающей профессиональный процесс градостроительного и архитектурного проектирования на стадии обучения профессии и в практической деятельности архитектора.

Морфогенез (от греч. Morphê – форма и genesis – происхождение) содержательно отражает процесс возникновения и развития систем, объектов в индивидуальном (онтогенез) и в историческом, эволюционном совершенствовании (филогенез). Онтогенез (от греч. οντογένεση: ον — существо и γένεση – происхождение, рождение) – индивидуальное развитие. Термин «онтогенез» впервые был введен Э. Геккелем в 1866 г. В ходе онтогенеза происходит процесс реализации генетической информации, которая вступает в фазу индукции – взаимодействия между частями развивающегося организма, явления. Морфогенетический подход широко используется в различных областях научных знаний: в биологии, медицине, геологии, социологии и пр.

Изучение особенностей морфогенеза на разных этапах онтогенеза составляет основную задачу данного исследования, так как закладывает основы изучения эволюционных преобразований системы или объектов, закономерностей их формирования и функционирования в целях овладения системным банком структурированной информации и совершенствования профессиональной деятельности архитектора. Морфогенетический подход позволяет содержательно расширить пространственно-временные границы становления графического кодирования информации в профессиональной деятельности архитектора, исследовать эволюцию становления графоаналитических подходов в информационном обеспечении территориального планирования, градостроительного и архитектурного проектирования, презентационной деятельности, осуществлении административно-правового управления развитием города.

В архитектуре известно имя профессора Генриха Маврикиевича Людвига (1898–1973 гг.), который в своем труде «Морфогенезис архитектуры» писал: «… Существует искусствоведческая история архитектуры. Она знает даты, авторов... Но не знает постоянных, вечных измерителей качества художественного произведения, причин возникновения искусства, путей и целей его развития». Автором была представлена первая попытка дать историю архитектуры, обоснованную научными данными всеобщей истории, строительной техники, материаль-

ной культуры, истории языка.

Морфогенез представляет собой многоуровневый динамический процесс: в локальном отношении это формирование морфогенетического поля за счет взаимодействия групп зарождающихся и развивающихся графических знаков, кодирующих информацию о территории и ее объектах в пространстве и времени; в региональном отношении – это взаимодействие ряда локальных морфогенетических полей, рождение системы приемов и принципов графического кодирования информации на междисциплинарном и вненациональном уровне в рамках макроморфогенетического поля. При этом носителем информации становятся не группы знаков и приемов, а само макроморфогенетическое поле. На основе морфогенетического подхода к анализу структуры графоаналитических приемов в градостроительстве и архитектуре возможно не только установить истоки их формирования, разработать типологию и принципы их использования в профессиональной деятельности архитектора, но и определить тренд развития и внедрения данной тематики в образовательный процесс бакалавриата и магистратуры.

Так как морфогенез свойственен любым социальным, культурным, биологическим, пространственным, архитектурным процессам, следует заключить: морфогенез есть процесс взаимодействия в границах структур «агентов», в результате которого происходит качественное изменение этих структур, самих «агентов» и как следствие – создание структур нового качества и содержания [1].

Применительно к теме данного исследования в качестве «агентов» автором рассматриваются формы и приемы графического кодирования информации, претерпевающие эволюционное развитие как внутри типологической группы, так и в общей структуре профессиональной деятельности архитектора.

Морфогенетический цикл становления графических форм кодирования информации в профессиональной деятельности архитектора можно представить следующим образом:

1. Зарождение, формирование генетических основ – онтогенез форм и первых приемов графического кодирования информации.

2. Взаимодействие форм и приемов графического кодирования информации.

3. Создание нового качества – филогенез – совершенствование форм и приемов, формирование принципов графического кодирования информации, обеспечивающих содержание профессиональной деятельности архитектора.

Цикличность этого процесса заключается в том, что на последующих стадиях развития с течением времени на третьем этапе создаются предпосылки для последующих уровней. Таким образом, категория «время» становится важнейшей составляющей рассматриваемой цикличности [2].

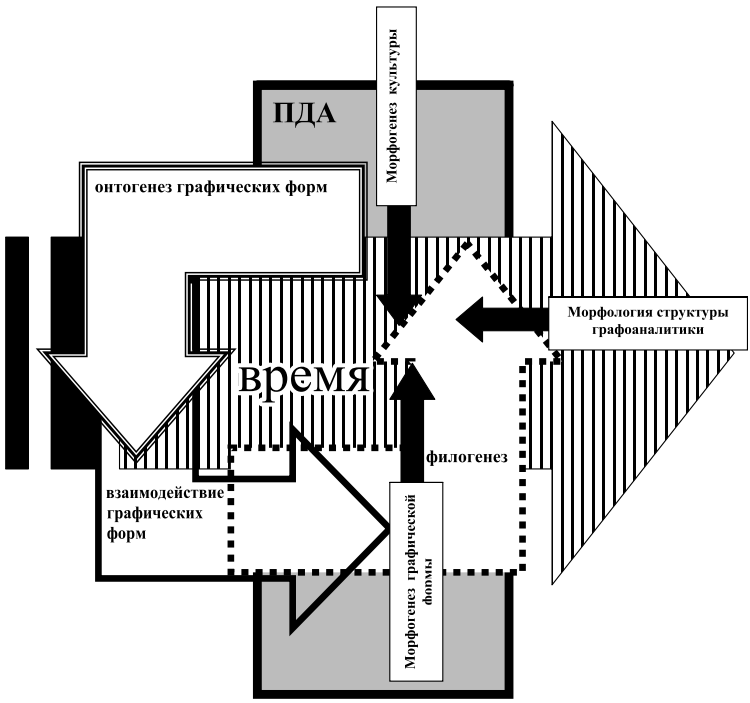
Анализ становления графоаналитических форм и приемов в профессиональной деятельности архитектора автор предполагает вести с учетом содержания и эволюционного развития морфогенетического цикла:

1. Морфогенез культуры – анализ достижений в области науки и культуры, градостроительства и архитектуры, изобразительного искусства, развития письменности в контексте социальной парадигмы, региональных традиций.

2. Морфогенез форм и приемов графического кодирования информации.

3. Морфогенез структуры графоаналитики, которая рождается во взаимодействии форм и приемов графического кодирования информации, строится по системе принципов графического кодирования информации, испытывает усложнение содержания и задач графического кодирования информации [3].

Морфогенетический цикл становления графических форм кодирования информации в профессиональной деятельности архитектора (ПДА) представлен на рисунке.



Морфогенетический цикл становления графических форм кодирования информации в профессиональной деятельности архитектора (ПДА)

Морфогенетический подход к исследуемой автором проблеме строится на следующих принципах:

– структура состоит из логически связанных элементов, а стратификация «агентов» внутри структуры обуславливает ее эволюционное развитие;

– эволюционирующая структура влияет на содержание и инновационность «агентов»;

– изменение и динамические процессы внутри структуры ведут к ее усложнению и образованию новых качественных характеристик в структуре в целом и внутри каждого из «агентов».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кодирование информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://sch23apa.narod.ru/page8.html.

2. Арчер, М. Реализм и морфогенез / М. Арчер // Теория общества : сборник : пер. с нем., англ. – М., 1999. – С. 63–78.

3. Норман, Б. Ю. Язык как система знаков / Б. Ю. Норман // Основы языкознания. – Минск, 1996. – С. 7–49.

© К. Д. Барова, 2012

Получено: 03.03.2012 г.

УДК 726.7(370.431)

М. С. ШУМИЛКИН, аспирант кафедры архитектурного проектирования

ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ НИЖЕГОРОДСКИХ МОНАСТЫРЕЙ XVIII – НАЧАЛА XX В.

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: nir@nngasu.ru
Ключевые слова: нижегородские монастыри, этапы формирования, монастырский комплекс, особенности архитектуры.
Key words: The Nizhny Novgorod monasteries, stages of formation, monastery complex, features of architecture.

В статье исследуется архитектура нижегородских монастырей. В рамках выявленных этапов анализируются известные монастыри XVIII – начала XX в. Выявляются особенности архитектурно-планировочного построения монастырских комплексов классицизма и эклектики. Приводятся примеры наиболее характерных монастырских комплексов каждого из выявленных этапов.

The article investigates the architecture of the Nizhny Novgorod monasteries. The well-known monasteries of the 18th – 20th cent. are analyzed within the detected stages of formation. The article reveals the specific features of architecture and planning of monastery complexes of classicism and eclecticism. The examples of the most typical monasteries of each stage of formation are provided.

Монастыри нижегородского края – это достояние не только нижегородской, но в целом русской архитектуры. Они имеют многовековую историю. Самые древние из них, Благовещенский и Печерский, основанные в XIII–XIV веках, расположены в Нижнем Новгороде. По-разному складывались судьбы монастырей нижегородского края: многие были закрыты после штатной реформы 1764 года, значительная часть пострадала после Октябрьской революции в XX веке. В настоящее время многие обители возрождаются, что определяет необходимость изучения монастырских комплексов с целью решения композиционных и градостроительных задач, возникающих в процессе восстановления и реконструкции исторического наследия.

В современных территориальных границах Нижегородской области на начало XX века автором выявлены 33 монастырских комплекса. В настоящее время 15 из них являются действующими [1].

Архитектура нижегородских монастырей отличается разнообразием планировочного построения и композиционных приемов, которые складывались веками. В ходе исследования данной темы автором выявлены три основных этапа формирования нижегородских монастырских комплексов [2]:

I этап – древнерусские монастыри XIII–XVII вв.;

II этап – монастыри XVIII – первой половины XIX в.;

III этап – монастыри второй половины XIX – начала XX в.

Исследованы также многочисленные характеристики монастырских комплексов, среди которых можно выделить следующие типологические признаки:

– религиозная принадлежность (православные, единоверческие, старообрядческие);

– расположение в системе расселения (городские, загородные);

– принципы взаимосвязи с природным ландшафтом (на берегу реки, в лесной местности, на возвышенности, на террасах и т. д.);

– стилевые особенности архитектуры;

– особенности планировочной структуры;

– степень сохранности (значительные утраты, хорошая сохранность или полное восстановление).

К числу древнерусских обителей нижегородской земли относятся монастыри: Печерский Вознесенский и Благовещенский в Нижнем Новгороде, Николаевский Амвросиев (Дудин), Макарьевский Желтоводский женский, Свято-Успенский мужской (Флорищева пустынь).

Древние монастыри, концентрируя огромную духовную силу, служили мощными форпостами православия, государственности и русской культуры. Без этих обителей невозможно представить себе не только историю нижегородского края, но историю всей России. Эти монастыри отличаются целостностью планировочной структуры, законченностью панорамного восприятия и общей асимметричностью композиции. Они, как правило, имеют четкие границы, зафиксированные высокими стенами. Важнейшая особенность древних монастырей – их живописность и взаимосвязь с природным окружением.

Для монастырских ансамблей II этапа характерно еще большее разнообразие архитектурно-планировочных приемов. В этот период постепенно утрачивается их оборонительная роль. Большую градоформирующую роль приобретают комплексы со строго геометрическим планом. Планировка этих монастырей отличается регулярностью и рациональностью, что соответствует общей направленности архитектуры этого периода. Сохраняя высокие стены, им придают прямоугольные очертания.

Как известно, постройки классицизма отличаются уравновешенностью, четким ритмом, гармонией и симметрией. Поэтому особенностью планировочного построения нижегородских монастырей в период классицизма также становится симметрия и регулярность планировочного построения. Таким образом, принцип регулярности, утвердившийся в градостроительстве XVIII–XIX веков, отчетливо проявился и в монастырском строительстве Нижегородской губернии. По взаимосвязи общей формы монастырской территории и ее планировочной структуры можно выделить две группы монастырей: ансамбли неправильной геометрической формы с регулярной планировкой внутри и монастыри, обладающие правильной геометрической формой и регулярной планировкой. К монастырям периода классицизма относятся Крестовоздвиженский в Нижнем Новгороде, Никольский, Высокогорский Вознесенский и Новодевичий Алексеевский в Арзамасе, Высоковский Успенский, Свято-Успенская Саровская пустынь, Оранский Богородицкий и др.

Наиболее характерным примером комплексов этого периода является Крестовоздвиженский монастырь в Нижнем Новгороде, который был создан на основе единого архитектурного замысла (рис. 1). Абсолютно правильная форма участка Крестовоздвиженского монастыря обусловлена его местоположением на свободном участке на границе города. План его имеет геометрически правильную квадратную форму. При этом внутренняя планировка также подчинена принципу регулярности. Комплекс построек монастыря представляет собой законченную композицию, что подчеркивается также расположением собора на пересечении взаимно перпендикулярных осей в геометрическом центре участка.

Подобная архитектурная «заданность» планировочного решения этого комплекса напоминает планировку Смольного монастыря в Санкт-Петербурге (XVIII в., арх. Б. Растрелли), который также отличался правильной формой и центральным расположением собора. Таким образом, очевидно влияние столичной архитектуры на планировку и композицию Крестовоздвиженской обители. Столичное влияние испытывает на себе и архитектура главного собора. Крестовоздвиженский собор был спроектирован губернским архитектором И. И. Межецким. Его купол поддерживают четыре внутренних пилона, а малые главы распложены на четырех ветвях креста. В упомянутом уже соборе Смольного монастыря форма плана также крестообразная, однако его боковые главы расположены более компактно, вокруг центральной главы.

Особый интерес в изучении нижегородских монастырских комплексов представляет значительное число более поздних монастырей эпохи эклектики (III этап). Большое значение среди них имеют обители, созданные при непосредственном участии и во имя преподобного Серафима Саровского: Свято-Успенская Саровская пустынь, Серафимо-Дивеевская, Абабковская и Серафимо-Понетаевская обители.

Эти объекты дошли до нас с меньшими утратами, поэтому заслуживают особого внимания. Поскольку эти монастыри создавались в более поздний период, они позволяют проследить процесс «наслоения» новых и старых построек, создающий единство монастырских комплексов. Особенностями монастырских комплексов этого периода становятся, прежде всего, их грандиозные размеры, увеличение масштаба отдельных построек. В большей степени это, безусловно, проявилось в столичном монастырском зодчестве. Однако некоторые нижегородские монастырские комплексы по размерам не уступали столичным, в частности, Серафимо-Дивеевская обитель – одна из крупнейших в России.

Значительную роль в жизни монастырей этого периода начинает играть промысловая деятельность, что однозначно нашло отражение в архитектурно-планировочной структуре ансамблей. Увеличивается количество хозяйственных построек кустарно-ремесленного и промыслового назначения. Пространственное построение монастырского ансамбля развивается за счет появления гостиничных зданий и помещений для паломников. К особенностям архитектурного решения следует отнести также тот факт, что в стилевом характере построек этого периода появляется больше элементов светского, дворцового строительства. В нижегородском зодчестве это проявилось в эклектичной застройке монастырей, постепенно утративших единство стиля.

К наиболее крупным и хорошо сохранившимся монастырским комплексам периода эклектики следует отнести Серафимо-Дивеевский Свято-Троицкий (рис. 2) и Выксунский Иверский женские монастыри [3].

Формирование архитектурного ансамбля Серафимо-Дивеевского монастыря началось в середине XIX века, но продолжалось до начала XX столетия. Именно в этот период строятся его главный Троицкий собор, Игуменский корпус, трапезная Александро-Невская церковь, колокольня и прочие жилые и хозяйственные постройки (рис. 2). Процесс формирования архитектурно-планировочной структуры монастыря прошел в два этапа. Первый закончился к 1901 году, когда завершилось строительство колокольни и основным композиционным ядром стало пространство, непосредственно прилегающее к главному собору. Второй этап связан с постройкой нового собора в 1916 году, после чего центром композиции служил сам Троицкий собор, вокруг которого располагались Игуменский и колоколенный корпуса, а также трапезная церковь. Таким образом, необходимо отметить, что в планировочной

структуре Серафимо-Дивеевского монастыря был использован принцип концентричности, который роднит его с древнерусскими обителями (рис. 3).

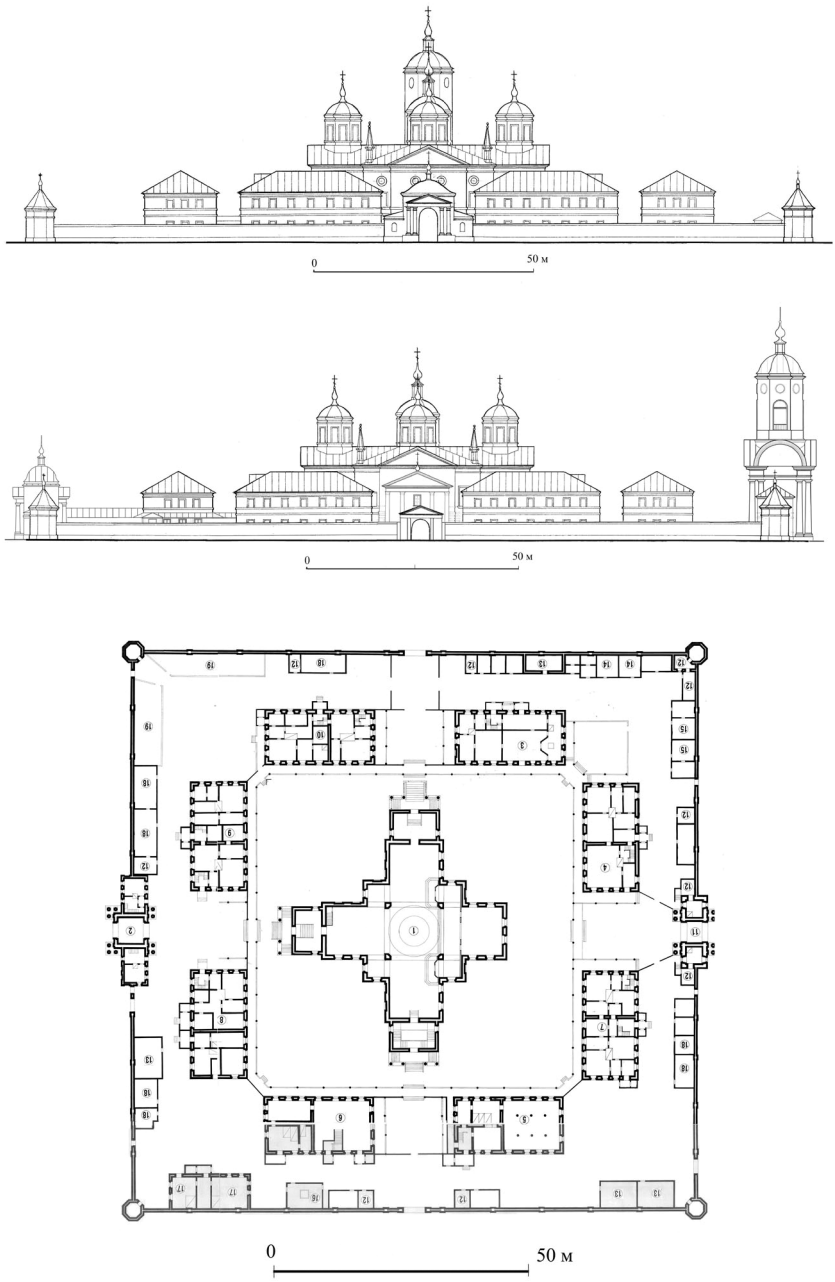


Рис. 1. Крестовоздвиженский монастырь. Развертки восточной и северной сторон (вверху) и генплан. Реконструкция, середина XIX века



Рис. 2. Серафимо-Дивеевский монастырь. Общий вид. Гравюра конца XIX века.

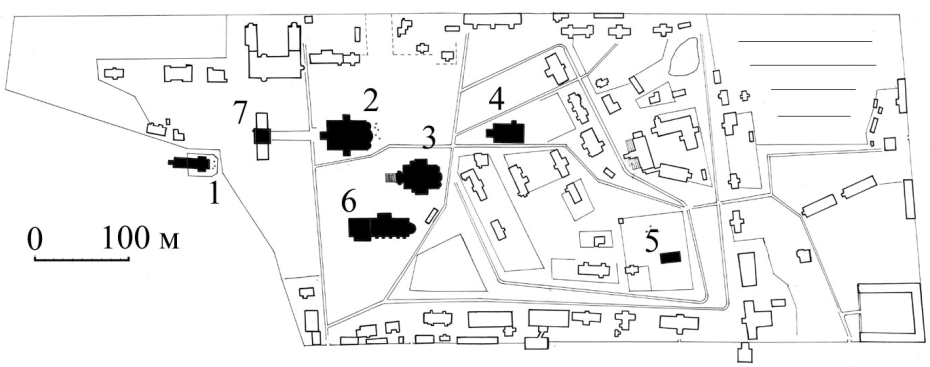


Рис. 3. Серафимо-Дивеевский монастырь. Генплан: *1* – Казанская церковь; *2* – Троицкий собор; *3* – Новый собор; *4* – Тихвинская церковь; *5* – кладбищенская церковь; *6* – трапезная; *7* – колокольня.

Архитектурный ансамбль Выксунского Иверского монастыря сформировался в 1872–1903 годах. Территория монастыря представляла собой почти правильный прямоугольник. В начале XX столетия продолжалось возведение крупных построек монастыря: были построены каменный Трапезный корпус, а также крупные двухэтажные каменные жилые корпуса, расположенные параллельно южной и северной оградам. Наиболее значительной постройкой стал Троицкий собор, возведенный в

1902 году по проекту П. А. Виноградова. Структура объемно-планировочной композиции во многом определяется ориентацией на «русский» стиль. Роль композиционных доминант выполняют здания в русско-византийском стиле, а также колокольня. При этом в Иверском монастыре проявилась тенденция расположения вспомогательных помещений сплошным фронтом вокруг собора.

В заключение необходимо отметить, что развитие нижегородского монастырского зодчества в целом проходило в русле основных этапов русской архитектуры. При этом наибольшую часть монастырских комплексов нижегородского края составляют монастыри III этапа. Многие из этих обителей так и не стали завершенными архитектурными ансамблями. Однако часть монастырей более ранних этапов сформировали свой ярко выраженный архитектурный облик. При этом все монастырские комплексы представляли собой живой, развивающийся организм. Результатом этого непрерывного процесса стало наслоение различных планировочных схем и художественных стилей, которые, сохраняя элементы старого, вносили в архитектуру монастырей нечто новое.

Проведенное исследование показывает, что монастырские ансамбли Нижегородской губернии являются ценным архитектурно-художественным наследием, представляющим собой историческое достояние России. В этой связи остро встает вопрос об их дальнейшем изучении, выявлении наиболее значимых ансамблей, восстановлении и реконструкции для вовлечения их в общероссийскую систему туристического обслуживания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Драницин, Н. Н. Адрес-календарь Нижегородской епархии на 1904 г. / Н. Н. Драницын. – Н. Новгород : [б. и.], 1904. – 412 с.

2. Шумилкин, М. С. Типология монастырей Нижегородской губернии : тезисы / М. С. Шумилкин // Сборник трудов аспирантов и магистрантов. Архитектура. Науки о Земле. Экология / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – С. 130–134.

3. Русские монастыри. Поволжье: Костромская, Ивановская, Нижегородская, Йошкар-Олинская, Чебоксарская епархии / авт. текстов А. А. Агапов [и др.]. – М. : Троица, 2003. – 571 с.

© М. С. Шумилкин, 2012

Получено: 19.05.2012 г.

УДК 712:72.034

Е. В. КАЙДАЛОВА, канд. арх., доц. кафедры архитектурного проектирования

ЛИТЕРАТУРНОСТЬ КАК ХАРАКТЕРНАЯ ОСОБЕННОСТЬ САДОВ ИТАЛЬЯНСКОГО ВОЗРОЖДЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ САДОВ Д'ЭСТЕ В ТИВОЛИ)

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 430-17-83; эл. почта: arch@nngasu.ru
Ключевые слова: итальянское Возрождение, вилла, сад, литература, античная мифология, сюжет, образ.
Key words: the Italian Renaissance, villa, garden, literature, antique mythology, plot, image.

На примере виллы д'Эсте показано, что в эпоху Возрождения взаимодействие сада и литературы было полным и двухсторонним. Литература вошла в ренессансный сад в виде античного эпоса, концепций и образов. Сады повествовали о жизненных устремлениях владельцев и служили живописным местом для бесед. Описания садов попали в легенды и художественные произведения. Таким образом, литературность является характерной особенностью садов итальянского Возрождения.

The example of villa d'Este shows that during the Renaissance the interaction between the garden and literature was full and two-way. Literature came to the Renaissance garden in the form of the antique epic, concepts and images. Gardens demonstrated life aspirations of their owners and served as picturesque places for conversations. Descriptions of gardens are reflected in legends and fiction. Thus, the gardens of the Italian Renaissance were literary, that was their important characteristic.

«Что за безмолвные слова витают вокруг этого сада?»

Франсуа Бертье

Итальянский ренессансный сад отражает духовный образ своей эпохи и созвучен устремлениям времени: Возрождение соединило новое прочтение христианства с античными традициями. Сад помогал в полной мере обеспечить всю гамму жизненных ощущений. В нем, подчиняясь единому замыслу зодчего, гармонично слились рукотворный и природный ландшафт, природа и искусство. Вместе с тем сад – это не только место отдыха, источник радости и удовольствия, но и возможность приобщиться к истории, древней культуре, искусству и литературе. Литература вошла в него в виде античного эпоса, концепций, образов и эпитетов. Сады повествовали о жизненных принципах владельцев и служили живописным местом для бесед просвещенных людей. В них собирались художники, философы, писатели и поэты. Описания реальных садов вошли в легенды и сказания, попали в художественные произведения европейских авторов как идеальный фон для сцен и событий. Поэтичные слова о садах сохранились в виде стихов, заметок и писем. Таким образом, сады эпохи Возрождения в полной мере можно назвать литературными.

Рассмотрим гипотезу взаимодействия литературы и садово-парковой архитектуры на примере виллы д'Эсте. Она расположена недалеко от Рима в городе Тиволи (античный Тибур). Начало работ по ее строительству относится к 1550-м гг., а окончание – к 1575 г. Владелец виллы кардинал Ипполит II д'Эсте хотел воссоздать в ней пышность и роскошь архитектуры античного Рима, ориентируясь

на образы древних сооружений. Идея и проектное решение виллы д'Эсте принадлежали архитектору и археологу Пирро Лигорио. Вилла была задумана как музей древностей под открытым небом. Поскольку в 1550 г. Лигорио было поручено проведение раскопок на вилле Адриана, многие античные реликвии попали на виллу кардинала. Можно предположить, что, обладая антикварными ценностями, он мог чувствовать себя наследником римских императоров.

Ипполит лично выбрал для своей резиденции место с названием «Отрадная долина». Это был склон, заросший виноградниками и маслиновыми рощами. В верхней части территория прилегала к церкви Пресвятой Девы Марии и бенедиктинскому монастырю, здание которого Лигорио перестроил и превратил в дом-дворец. Вилла стала настоящей «жемчужиной» градостроительства, архитектуры и ландшафтного искусства.

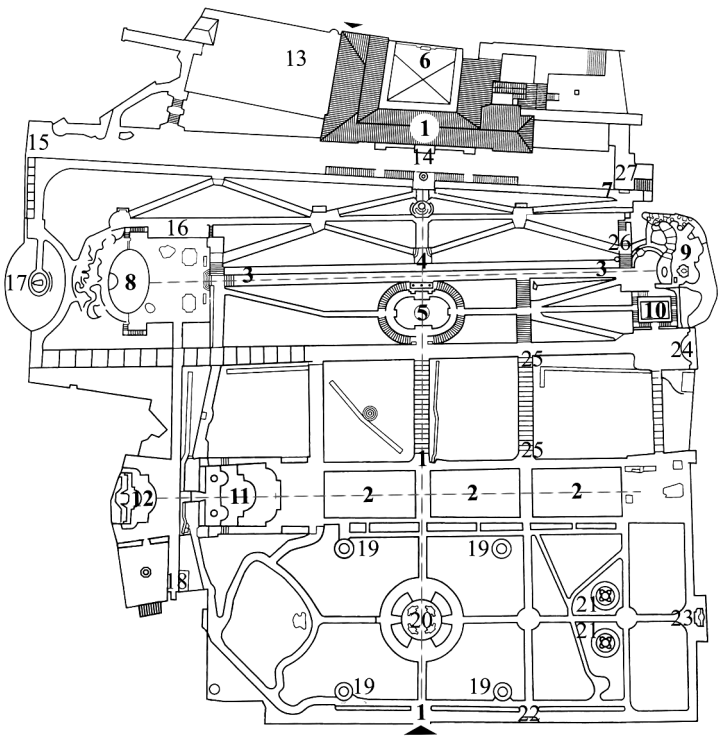
Планировочная структура сада проста и логична, размеры участка невелики – порядка 3,5 га, что соответствует принципам эпохи Возрождения. Склон разделен на террасы, вдоль и поперек которых проходят дорожки, каждая из них завершается тематическими площадками с фонтанами, малыми архитектурными формами и скульптурой (см. рис.). От входных ворот у подножья холма берет начало главная композиционная ось сада, поднимающаяся поперек рельефа и замыкающаяся в верхней точке фасадом дворца (рис. 1 цв. вклейки). На ней расположены композиционные акценты – ротонда Кипарисов, фонтаны и изящная двойная лоджия. Следующие по значимости композиционные оси идут вдоль рельефа – это терраса с рыбными бассейнами (рис. 2 цв. вклейки), а также аллея Ста фонтанов (рис. 3 цв. вклейки).

Резиденция в Тиволи должна была обеспечивать уют, располагавший к размышлениям и беседам. Здесь кардинал принимал гостей, работал, обедал и отдыхал. Для уединенного времяпрепровождения рядом с дворцом за высокой каменной оградой был организован скрытый от глаз «секретный сад» – характерный элемент ренессансных парков.

История, архитектура и планировочная структура сада хорошо изучены, поэтому сделаем акцент на его семантическом толковании и связи с литературой. Вилла д'Эсте имеет сложную философскую и политическую символику. Сад подчинен задуманной архитектором иконографической программе. Перед посетителем возникает целый ряд сюжетов из мифологии, которые повествуют о древнем роде владельца сада, его жизненной позиции и устремлениях. В качестве основного мотива виллы выбрано сказание о Геракле, или Геркулесе, полубоге, сыне Зевса и мифическом прародителе древнего рода д'Эсте и всех этрусков. Одиннадцатый подвиг Геракла – поход за золотыми яблоками в сад Гесперид и убийство дракона – является основным сюжетом сада. Сама вилла была задумана как сад нимф Гесперид [1, т. III, с. 118, 147–148]. По центру второй террасы, спускающейся от дворца вниз по рельефу, расположен фонтан Геркулеса (рис. 4 цв. вклейки), от которого ведут две символические дороги: одна – к гроту Дианы, воплощающей добродетели, другая – к гроту Венеры, олицетворяющей порок. Таким образом, прогулка по саду напоминает моральную притчу.

Террасой ниже, на центральной оси сада, находится фонтан Драконов (рис. 5 цв. вклейки). Данный образ использован неслучайно, ведь слова Овидия «недремлющий дракон повержен», ставшие девизом семьи д'Эсте, говорят о победе Геракла над стоглавым драконом Ладоном, хранителем сада Гесперид [1, т. III, с.110–112]. Согласно проекту Лигорио, фонтан должен был быть украшен стогла-

вым чудовищем. Однако в 1572 г. была реализована группа из четырех одноглавых крылатых драконов устрашающего вида. Образ дракона весьма показателен, поскольку в библейском сказании он превратился в змея – олицетворение искусителя, Сатаны [2, с. 344–347]. В христианских традициях борьбу со змеями и драконами надо расценивать как борьбу со злом. Видимо, Ипполит, занимая высокий пост на службе Богу, в определенной мере отождествлял себя с Геркулесом.



Экспликация:

1. ось сада: вход - дворец
2. рыбные пруды
3. аллея Ста фонтанов
4. фонтан Геркулеса
5. фонтан Драконов
6. Внутренний двор
7. грот Дианы
8. фонтан Тиволи
9. фонтан Рометта
10. фонтан Прозерпины
11. фонтан Нептуна
12. фонтан Органа
13. секретный сад
14. Двойная лоджия
15. фонтан Европы
16. грот Венеры
17. фонтан Пегаса
18. фонтан Венеры
19. фонтаны Орлов
20. ротонда Кипарисов
21. Деревенские фонтаны
22. фонтан Натуры
23. фонтан Ариадны
24. фонтан Совы
25. Бурлящие фонтаны
26. грот Флоры
27. Большая лоджия

План виллы д'Эсте, Тиволи, арх. П. Лигорио, 1550–1575 гг.

В убранстве архитектуры мы часто встречаем символические золотые яблоки. Согласно легенде, человек, владеющий яблоками, получает счастье и вечную молодость [1, т. III, с.147–148]. Они украшают фонтан Совы, грот Дианы и фонтан во внутреннем дворе с античной скульптурой спящей Венеры (рис. 6 цв. вклейки). Символический сон Венеры раскрывает тайны парка: за ее спиной представлен тибуртинский пейзаж, обрамляющие его ветви с золотыми плодами напоминают о легендарном саде (перспективная игра планов соответствует приемам позднего Возрождения). Поэт Гумме посвятил кардиналу стихи, которые переводятся следующим образом: «Золотые яблоки, похищенные Гераклом у спящего дракона, принадлежат теперь кардиналу Ипполито. В знак признательности за дар, он пожелал посвятить этому событию сады, которые и посадил». [3, с. 33]

Линия основного сюжета ансамбля дополнена второстепенными репликами, придающими образу сада многоплановость. Многочисленно на вилле изображение орла. У римлян он считался птицей Юпитера, символизировал власть, силу, дальновидность и смелость [2, с. 822–827]. Орлы украшают фонтаны, подпорные стенки

и парапеты. Это отправляет нас к геральдической атрибутике. Герб д'Эсте – белый орел, держащий в когтях ветку с золотыми яблоками – символ власти и славы, а как известно, кардинал имел основания претендовать на папскую власть.

Сад также наполнен множеством символических женских образов. Они подчеркивает идею природы-созидательницы и придают вилле характерный таинственный дух. Грот Дианы (рис. 7 цв. вклейки) посвящен богине-охотнице, получившей от отца Зевса дар вечной девственности и ставшей символом целомудрия. В Риме Диана считалась покровительницей искусств и олицетворением растительного царства [1, т. III, с. 462–463]. Античная статуя Дианы находилась в большой полукруглой нише с фонтаном. Рядом расположен фонтан, который украшался статуей Минервы – богини государственной мудрости [1, т. V, с. 506]. Грот оформлен каменной мозаикой, рельефом, эмалью и ракушками. В этом ансамбле изображения амазонок соседствуют со сценами «Метаморфоз» Овидия. Здесь представлены трагические истории Дафны и Сиринги, преследуемых Аполлоном и Паном, а также сцена превращения Каллисто в медведицу. В овальных рамках на сводах изображены Зевс, похищающий Европу, Персей и Андромеда.

Особое значение для понимания сада имеет Венера – богиня любви, весны, плодородия, покровительница цветущих садов. Римляне чтили ее как прародительницу римского народа [1, т. II, с. 452–461]. Венере в парке посвящены фонтан и грот. Грот Венеры описан в 1576 году Г. М. Заппи следующим образом: «…там находится Венера из мрамора, совершенно обнаженная и красивейшая… у ее ног лежит ракушка, из которой вытекает вода так, что летом там приятно бывать, наслаждаясь свежестью и звуком падающей воды, производящей самые различные эффекты» [3, с. 40].

Важная композиционная ось сада – аллея Ста фонтанов – с обеих сторон завершается тематическими площадками, повествующими об истории местности и легендах, связанных с ней. С одной стороны – фонтан Тиволи, выполненный по эскизам Лигорио в 1564–1570 гг. (рис. 8 цв. вклейки). Позади овального бассейна расположена обширная экседра с аркадами и нишами, где десять нимф держат вазы со струящейся водой. Далее высится искусственная гора Геликон с гротами, по центру – колоссальная статуя Тибуртинской Сибиллы, предсказавшей явление в мир Божественного Младенца [1, т. VIII, с. 744–745]. По обе стороны от нее – аллегорические изваяния тибуртинских рек. На заднем плане представлен миф о крылатом коне Пегасе, который ударом копыта открыл источник вдохновения Гиппокрену [1, т. VII, с. 229]. Благодаря своему сюжету, Геликон ассоциируется с Парнасом. Действительно, знаменитая резиденция д'Эсте была местом встречи литераторов, поэтов, музыкантов и художников. Один из них, Маркантонио Мюрье, называл Ипполита «отцом литературы» [3, с. 4].

С другой стороны аллею Ста фонтанов замыкает ансамбль Рометта (Маленький Рим), выполненный в 1570 г. в духе маньеризма, представляющий собой целый спектакль, задуманный Лигорио, а возможно, и самим кардиналом (рис. 9 цв. вклейки). Два ручья, падающие со скалы, – символические реки Аньене и Тибр – сливаются в один канал, на котором располагается фонтан в виде ладьи. Это остров Тиберина в Риме, где находились древние больницы, на что намекает змея – символ бога медицины Эскулапа. В центре террасы возвышается изваяние Победоносной Ромы и скульптурная группа Волчицы, кормящей Ромула и Рема, легендарных основателей Рима – это образ горячей материнской заботы. Ансамбль Рометты отражает притязания кардинала на папскую власть [1, т. X, с. 520].

Огромное количество водных устройств превращает сад в демиургическое явление, напоминающее нам о чуде эпического создания мира и Всемирном потопе. Лигорио в своей «Книге о древностях» трактует воду как «душу» сада и одновременно его «питание»; аллегорией сада становится богиня подземного царства и смерти Прозерпина, «душа, струящаяся в подземных субстанциях» [4]. Ей посвящен один из фонтанов (Альберто Гальвани, 1570 г.). Скульптурная композиция, изображающая похищение Прозерпины Плутоном, и витые колонны начала XVII в. представляют собой один из наиболее утонченных примеров стиля барокко на вилле (рис. 10 цв. вклейки).

Особо впечатляет фонтан бога воды и моря Нептуна (рис. 11 цв. вклейки). Этот водный театр с обилием струй (Джанлоренцо Бернини, 1661 г.) был практически утрачен. После реставрационных работ (Аттилио Росси, 1927 г.) за занавесью воды был установлено колоссальное туловище Нептуна, предназначенное для нереализованного фонтана Моря, задуманного Лигорио.

Еще одним блестящим водяным устройством виллы является Орган (Пирро Лигорио, 1568 г.) – шедевр гидравлической инженерии, произведение Клода Вернара (рис. 12 цв. вклейки). Архитектура изобилует скульптурными украшениями, орнаментальными мотивами и геральдическими символами. Это позволяет отнести ее к стилю барокко, следующему за Возрождением.

Детально описывая фонтаны виллы д'Эсте, французский писатель Мишель Монтень делает акцент именно на фонтане Органа: «Исполняемая органами музыка… представляет собою одну и ту же постоянно вызваниваемую мелодию; производится она посредством воды, которая низвергается в круглую сводчатую полость и понуждает вибрировать заполняющий ее воздух; вследствие чего воздух вырывается наружу через органные трубки». По его словам, «ошеломляющий эффект» также создавал фонтан Филина со щебечущими и временами умолкающими пташками, а фонтан Дракона пугал грохотом, напоминающим «то залпы артиллерийских орудий, то выстрелы мушкетов» [5, с. 235].

По свидетельству Даниэле Барбаро, «искусство и блеск Тиволи превзошли саму природу. Как будто в один миг родились сады и выросли леса и деревья, полные сладчайших плодов, за одну только ночь явились, вышли горы из долин, и в горах из твердейших скал были пробиты русла для рек и открыты камни для вод, и была земля орошена источниками, бегущими потоками и садками для разведения редчайших рыб» [6]. Итальянский поэт Торквато Тассо был историографом семьи д'Эсте и оставил описание виллы в поэме «Освобожденный Иерусалим». Восторженные отзывы о Тиволи сохранились в дневнике Й. В. Гете за 1787 г. [1, т. IX, с. 520–521]. В начале XX в. Павел Муратов отразил впечатления о посещении виллы на страницах своей книги [7, с. 184–185], а Максимилиан Волошин посвятил саду стихотворные строки [8]:

…Блестя в темноте, и поет и звенит
Холодная струйка фонтана.
Зацветшие мраморы старых террас,
Разросшийся плющ на пороге…

В таинственных гротах одетые мхом
Забытые, старые боги…
Везде изваяния лилий – гербы
Фамилии д'Эсте старинной…

Итак, на примере виллы д'Эсте видно, что в эпоху Возрождения взаимодействие сада и литературы было полным и двусторонним (однако литература в боль-

шей степени, нежели сейчас, ориентировалась на античную мифологию). Сады состоятельных владельцев строились на основе задуманной архитектором концепции, детально выверенного сюжета и отличались постановочностью, образностью, повествовательностью и поэтичностью. Для понимания их драматургии необходимы глубокие, практически энциклопедические знания. Со времен Возрождения и на долгие века знание истории, литературы и мифологии стало считаться синоним образованности. И это не случайно: человек посвященный «читает» сад как книгу, ему становится понятно, какую скрытую мысль заложил в свое произведение автор. Сад как бы говорит с посетителем и раскрывает свой сюжет по мере осмотра. Следовательно, литературность – это важная и неотъемлемая особенность садов итальянского Возрождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власов, В. Г. Новый энциклопедический словарь изобразительного искусства. В 10 т. / В. Г. Власов. – СПб. : Азбука-классика, 2010. – Т. 1–10.

2. Энциклопедия символов / сост. В. М. Рошаль. – М. : АСТ, 2008. – 1007 с.

3. Madonna, M. L. Villa d'Este: tipo di percorso e immagini. De Luca Editori d Arte – Mostrare su concessione / M. L. Madonna. – Lazio : S.B.A.P.P.A.D, 2005. – 62 p.

4. Fagiolo, M. II significato dell'acqua e la dialettica del giardino. Pirro Ligorio e la «filosofia» della villa cinquecentesca / M. Fagiolo // Natura e artificio. L'ordine rustico, le fontane, gli automi nella cultura del Manierismo europeo. – Roma : Officina, 1979. – 178 p.

5. Journal du voyage de Montaigne/Partie 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://fr.wikisource.org/wiki/Journal_du_voyage_de_Montaigne/Partie_3#TIVOLI.

6. Барбаро, Д. Десять книг об архитектуре Витрувия с комментарием Даниеле Барбаро / Д. Барбаро. – М. : Изд-во Всесоюз. акад. архитектуры, 1938. – 478 с.

7. Муратов, П. П. Образы Италии. В 3 т. Т. 2. Рим. Лациум. Неаполь и Сицилия / П. П. Муратов. – СПб., 2005. – 352 с.

8. Давыдов, З. Рим Максимилиана Волошина [Электронный ресурс] / З. Давыдов. – Режим доступа : http://www.utoronto.ca/tsq/21/davydov21.shtml.

© Е. В. Кайдалова, 2012

Получено: 31.03.2012 г.

УДК 725.7/8

М. Г. ЗОБОВА, канд. арх., доц. кафедры градостроительства

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПОРТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 194.
Тел.: (8462) 42-17-84; эл. почта: zobova_sd@mail.ru
Ключевые слова: актуальная функциональная программа, универсальная планировка, комфортная среда, трансформирующееся пространство, территориальные резервы.
Key words: actual functional program, universal lay-out, comfortable environment, transforming space, territorial reserves.

В статье обозначены современные принципы проектирования спортивных комплексов. Функциональные принципы включают актуальную функциональную программу, социальную направленность, безопасность, удобное зонирование. Композиционные принципы предусматривают универсальность пространства, эстетичность формы, беспрепятственную видимость. Градостроительные принципы предполагают оптимальное месторасположение, наличие резервов, удобные транспортный и пешеходный каркасы.

The article suggests the modern principles of designing of sports facilities. The functional principles include an actual functional program, social orientation, safety, convenient zoning. The compositional principles include versatility of space, form aesthetics, unimpeded visibility. The town-planning principles include an optimum location, presence of reserves, convenient transport and pedestrian carcasses.

В процессе проектирования спортивных комплексов (СК) необходимо пользоваться рядом принципов. Их можно разбить на следующие группы: функциональные, композиционные и градостроительные.

Наиболее важным из функциональных принципов является необходимость создания актуальной функциональной программы, основанной на анализе существующих и дефицитных спортивных функций, сочетании большого, массового, развлекательного, оздоровительного спорта. Очень важно создавать СК, необходимый в данном месте в данное время именно для данного города. Для этого нужен учет требований, предъявляемых к комплексу горожанами, учет потребностей населения в занятиях спортом (социологический опрос). Не менее важен принцип кооперирования в СК как можно большего количества спортивных и неспортивных функций, дающий возможность использовать сооружение более эффективно и обеспечивать его непрерывное функционирование (не только круглогодичное, но и круглосуточное) [1].

Принцип социальной адресности основан на делении предлагаемых услуг на классы (эконом, средний, бизнес) и на категории (для детей, для взрослых).

Принцип безопасности и экологичности ФСК базируется на соблюдении требований эвакуации (по пособию к СНиП 2.08.02–89), требований пожарной безопасности (по ГОСТ 12.4.004, ППБ-0-148–87), требований медицинского обеспечения и санитарно-гигиенических норм.

Важным принципом, который необходимо учитывать при организации функционального процесса СК, является создание условий для людей с ограниченными возможностями (по СП 31-102–99). Необходимо учитывать специфику проектирования

спортивных объектов как для инвалидов-спортсменов, так и для инвалидов-болельщиков. СК, доступные для занятий спортом маломобильных групп населения, следует рассматривать как составную часть единой сети физкультурно-спортивных сооружений. Эти сооружения должны быть рассчитаны на совместное использование людьми с ограниченными возможностями и остальным населением, их следует проектировать в составе спортивных корпусов, встроенными в здания другого назначения или пристроенными к ним, а также в отдельно стоящих зданиях [2].

Функциональное зонирование территории СК должно основываться на четких графиках движения зрителей при загрузке и эвакуации демонстрационных сооружений, спортсменов и физкультурников, участников соревнований и тренирующихся, обслуживающего транспорта, отдыхающих на территории комплекса в соответствии со сложными и многочисленными спортивно-технологическими требованиями. Для разделения движения потоков спортсменов и зрителей возможно устройство разноуровневых коммуникационных связей (вертикальных и горизонтальных), иерархии системы входов. Для разделения потоков автомобилей и пешеходов используется практика размещения дорог на разных уровнях и устройство многоуровневых подземных паркингов [3] .

В процессе проектирования СК важно закладывать возможность его мультиэксплуатации в зависимости от времени суток, времени года, различных социально-культурных событий и иных обстоятельств – принцип оптимального пересечения либо наложения функций за счет универсальной планировки.

Эргономичность и комфортность заключаются в организации среды, защищенной от неблагоприятных погодных условий с соблюдением всех важных функций, необходимых человеку в течение длительного пребывания в СК (показатели микроклимата по ГОСТ 12.1.005, содержание территории по СанПиН 42- 128- 4690), в соответствии предлагаемых услуг физиологическим потребностям и возможностям человека.

Зрелищность и информативность основываются на организации мультисервисной сети обслуживания посетителей, оборудовании демонстрационного пространства в соответствии с инженерно-технологическими требованиями, обеспечении посетителей рекламой (медиафасады) и всесторонней информацией об объекте [4].

Основным из композиционных принципов проектирования СК является универсализация пространства и формы, организация единой композиции СК с использованием как надземного, так и подземного пространства. Этого можно добиться, используя зальную группировку помещений, горизонтальную композицию, компактный объем, связь пространств, создание трансформирующихся элементов (кровли, покрытий, трибун и т. д.). Очень важно усовершенствование конструктивных схем с целью увеличения внутреннего объема, создания нового типа пространства (частично открытое, частично закрытое пространство над трибунами для увеличения вместимости сооружения). В плоскостных сооружениях наиболее важен принцип максимального (полного) перекрытия зрительских мест на основе применения большепролетных конструкций.

Удобство восприятия (созерцания) достигается правильной ориентацией открытых пространств, соблюдением условий видимости с трибун, норм освещения (по ВСН–1–73; СНиП 23-05-95; МГСН 2.06–99), акустических норм (по СНиП II-Л.2–72), требований к передаче изображения (по пособию к СНиП 2.08.02–89). Обеспечение беспрепятственной видимости заключается в создании условий комфортного расположения зрителей и полной видимости того, что происходит в демонстрационной зоне, с трибун.

Важен также принцип эстетизации среды СК. Сам образ сооружения должен работать как реклама, привлекать посетителей. Архитектурная форма спортивного объекта определяется возможностями современных технологий. В образе СК должны находить отражение такие современные тенденции в области эстетизации архитектуры, как метафора, символ формы и цвета, эмблема, знак, вызов традиции, связь с контекстом. Данное требование может быть реализовано путем проведения семиотических поисков форм, анализа формообразования уже существующих объектов и заимствования зарубежного опыта [5].

Обеспечение безопасных условий для посетителей основывается на использовании современных конструктивных систем, способных выдерживать единовременное пребывание и движение больших людских потоков.

Основным из градостроительных принципов является принцип выбора оптимального месторасположения СК: объект должен размещаться в месте, доступном как для жителей города, так и для приезжих спортсменов и туристов. При размещении СК необходимо руководствоваться режимами правового зонирования территории (размещать объекты в зонах общественной застройки с повышенной социальной активностью и в рекреационных зонах).

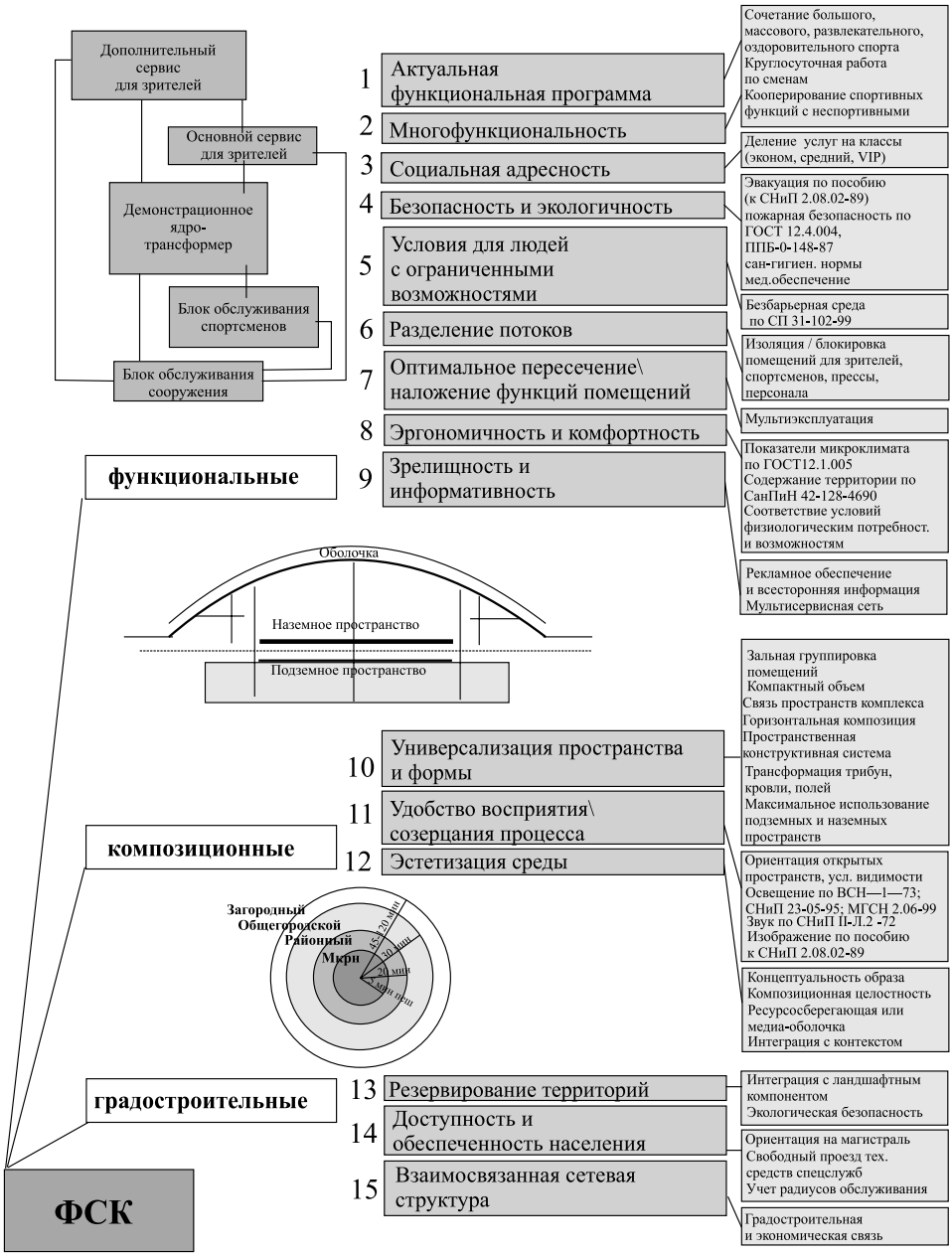
Не менее важен принцип выбора территории, соблюдение которого позволяет избегать больших затрат на освобождение и подготовку участка под застройку. В то же время важно освоение заброшенных территорий. В городе, как правило, много территорий, занятых ветхим жильем, заброшенными садово-дачными массивами, деградированными и требующими восстановления участками. Именно такие территории необходимо рассматривать при выборе площадки для строительства крупного спортивного объекта [6].

При выборе площадки необходимо предусматривать возможность дальнейшего расширения и развития спортивного комплекса. Для этих целей нужно учитывать территориальные резервы и выбирать площадку для строительства спортивного комплекса вблизи крупного рекреационного ресурса. Это позволит в дальнейшем интегрировать ландшафтный компонент с основным объектом посредством использования его в спортивных целях. Например, можно создавать СК на границе с лесом, что позволит задействовать территорию под подходящие спортивные функции: лыжный спорт, бег, велоспорт, спортивный туризм, спортивное ориентирование. При размещении открытых спортивных сооружений необходимо руководствоваться принципом ориентации сооружений по сторонам света (меридиональная ориентация с максимальным отклонением 5–10 градусов).

Принцип оптимизации транспортно-пешеходного сообщения основан на ориентации композиции комплекса на крупную магистраль или мощный транспортный узел. План дорожной сети территории СК должен предусматривать максимальное использование спроектированных дорог и обеспечивать прямой доступ к существующим городским магистралям.

В качестве основного градостроительного принципа размещения крупных СК на территории города возможен вариант кооперирования с зонами отдыха, оздоровления и развлечения, созданными за счет вытеснения промышленных функций с территорий престижных районов города. Это приводит к более эффективной эксплуатации объекта и повышает его показатели по основным характеристикам: доступность, посещаемость, широта спектра услуг и др.

Современные принципы проектирования СК обозначены на рисунке.



Современные принципы проектирования СК

В итоге можно отметить, что руководство вышеизложенными принципами в процессе проектирования обеспечит соответствие спортивного комплекса потребностям современного общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журнал «АСС Проект Россия». Спорт. – № 1, 2003. – 157с.
2. Федеральная целевая программа «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006–2015 гг.»
3. Журнал «АСС Проект Волга». Культура и спорт в архитектуре Поволжья – «АСС-ПРЕСС»–2002/2. – 112с.
4. Broto, Carles. Architecture On Sports Facilities. Carles Broto i Commerma / Carles Broto. – Barcelona, 2005. – 239p.
5. Добрицина, И. А. От постмодернизма к нелинейной архитектуре / И. А. Добрицина – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – 413с.
6. Yee, Roger. Sports and recreation facilities / Roger Yee. – New York: Visual reference Publications, 2006. – 192p.

© М. Г. Зобова, 2012
Получено: 30.04.2012 г.

УДК 71.04

Т. Я. РЕБАЙН, д-р арх., проф. каф. кадастра и геоинформационных технологий

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АКАДЕМИКА В. Н. СЕМЕНОВА ПО ПОСЛЕВОЕННОМУ ВОССТАНОВЛЕНИЮ СОВЕТСКИХ ГОРОДОВ (ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН РОСТОВА-НА-ДОНУ)

АМОУ ВПО «Самарская академия государственного и муниципального управления»
Россия, 443096, г. Самара, ул. Клиническая, д. 86.
Тел.: (846) 337-07-15; эл. почта: rebain@mail.ru
Ключевые слова: градостроительное искусство, благоустройство городов, восстановление и реконструкция разрушенных городов, генплан, город-сад.
Key words: town-planning art, accomplishment of cities, restoration and reconstruction of destroyed cities, general plan, garden city.

Статья посвящена 100-летию издания книги В. Н. Семенова «Благоустройство городов», изданной в Москве в 1912 году и ставшей вехой в развитии отечественного градостроительства. В статье приводятся теоретические взгляды будущего видного советского градостроителя. В качестве примера практической деятельности приводятся воспоминания Я. А. Ребайна о совместной работе над генпланом города Ростова-на- Дону.

The article is devoted to the centennial of the edition of «Accomplishment of Cities» by V. N. Semyonov (Moscow, 1912), a landmark of Russian city building. The theoretical views of future prominent Soviet city planner are offered. The memories of Y. A. Rebain who worked with V. N. Semyonov on the general plan of Rostov-on-Don are given as an example of Semyonov's practical activity.

Обстоятельства моей профессиональной деятельности таковы, что наиболее яркие представления о «досоветском» градостроительстве я получила из книги В. Н. Семенова «Благоустройство городов», изданной в Москве в 1912 г. [1]. Знакомясь с литературой в ЦНТБИ по строительству на Дмитровском шоссе, я обнаружила в этой книге, написанной еще до революции, не устаревшие идеи и суждения, ссылки на неизвестных авторов. Именно с этой книгой у меня в памяти связано впервые прочитанное: «Каждое место в самом себе заключает свой план».

В посвященной В. Н. Семенову монографии (В. Н. Белоусов, О. В. Смирнова, 1980 г.) [2] описан успех «Благоустройства городов» в 1911 г. Я догадываюсь, как эта книга потрясла публику начала XX века. Но еще интереснее то, что в 60-е годы XX века она опять была откровением – уже для нас, выросших в советских городах, в среде «сталинской» архитектуры, в условиях почитания ансамбля как высшей формы искусства архитектора. В становлении этих городов и развитии этой архитектуры непосредственно участвовал В. Н. Семенов, за долгую профессиональную жизнь с успехом проделавший громадную и разнообразную работу.

В начале века он предвидел наступление в России эпохи усиленного строительства новых городов. Преимуществом групповой системы расселения он считал сглаживание противоречий между требованиями экономики и гигиены. «Благоустройство городов» было написано 36-летним дипломированным гражданским инженером, имевшим опыт «объемного» архитектурного проектирования. После 1912 г. начинается общеизвестная карьера Семенова-градостроителя. Много лет он был главным архитектором г. Москвы. Под его руководством были разработаны генеральные планы развития столицы и других городов.

Фамилию В. Н. Семенова я слышала с раннего детства. Мой отец Ян Андреевич Ребайн часто вспоминал период тот своей жизни, когда он участвовал в работе над генпланом разрушенного в годы Великой Отечественной войны Ростова-на-Дону. В 1929 г. он приехал в Ленинград сдавать экзамены в Горный институт, но, потрясенный архитектурой города, неожиданно поступил в Академию художеств. Начав работать перед войной в Ростове-на-Дону, он защищал город в полку народного ополчения, потом восстанавливал его и ревностно следил за его развитием уже как главный архитектор.

После освобождения Ростова-на-Дону в 1943 г. советское правительство поручило творческой мастерской Академии архитектуры, которую возглавлял тогда В. Н. Семенов, составить проект восстановления и реконструкции разрушенного города. Перед войной в 1938–40 годах под его руководством был выполнен проект планировки и застройки города, реализации которого помешала война. В августе 1945 года Совет народных комиссаров РСФСР одобрил генеральный план восстановления. Ростов-на-Дону был включен в число 15 старейших русских городов, подлежащих восстановлению.

Я. А. Ребайн вспоминал: «Я возвратился в Ростов-на-Дону из госпиталя через два месяца после освобождения города. Перед моим взором предстала страшная картина разрушений. Особенно тяжелое впечатление производила улица Энгельса – главная магистраль города. Почти все крупные здания города были превращены в руины. Дело в том, что гитлеровцы, отступая в последний день оккупации, 14 февраля 1943 года, организовали группы факельщиков, которые бежали по ул. Энгельса и поджигали все уцелевшие постройки.

Когда в декабре 1944 года «отец отечественного градостроительства» и мой учитель В. Н. Семенов включил меня с группой ростовских архитекторов в работу над генеральным планом восстановления и реконструкции разрушенного Ростова-на-Дону, то длинных речей не было. Коротко и ясно нам сказали: надо в срок. Я помню, как в нетопленом зале с оконными проемами, заложенными стеклянными консервными банками, ежась от холода, академик Владимир Николаевич Семенов докладывал о первых начертаниях генерального плана города… Обсуждался вопрос о том, как повернуть город лицом к Дону, об организации новых площадей и проспектов, о дальнейшем развитии Ростова в западном направлении, создании

зеленого кольца, обо всем, что вошло в генеральный план Ростова» [5].

Над проектом восстановления и развития города работала группа московских архитекторов. В нее входили М. И. Тараканов, Л. Е. Бирюков, И. Г. Гайнутдинов, В. С. Колбин, Т. П. Лялина, В. В. Семенов-Прозоровский, инженеры-экономисты А. П. Казанская и И. Е. Савченко, а также ростовские специалисты: Я. А. Ребайн, Н. А. Александров, П. И. Ломаченко, В. В. Леонтьев, Ю. А. Мстибовский, М. Д. Яковлев и др. В обсуждении проекта на всех его этапах широкое участие принимала архитектурная общественность города [6].

Из письма В. Н. Семенова председателю ростовского Горсовета Константину Григорьевичу Гаркушенко, 11/ II – 1947 г.:

«Я чувствую и буду и дальше считать себя участником тех грандиозных градостроительных работ, которые ведутся в Ростове под Вашим руководством и буду очень рад сделать все от меня зависящее, чтобы помочь восстановлению и расцвету города Ростова-на-Дону».

Из письма В. Н. Семенова главному архитектору Ростова-на-Дону Яну Андреевичу Ребайну, 29/X – 1947 г.:

«В порядке научной работы мы… ведем… (анализ)… центра Ростова. Возникают некоторые интересные проблемы… О том, чтобы осуществить широкий бульвар от Гниловского путепровода до базара... Я думаю, что если это удастся осуществить, то сразу изменится лицо всего города и будет виден результат деятельности главного архитектора… Для города выгодно разуплотнить этот район, создать свободный транспорт и украсить район бульварами и хорошей архитектурой.

Ко мне обратился архитектор И. Г. Буров, он проектирует Институт сельскохозяйственного машиностроения на месте питомника… Я ему сказал, что парк Андреева нельзя закрывать от площади и делать задворками при институте».

Основные положения генерального плана Ростова-на-Дону вошли в последующие скорректированные и новые генпланы города. Их перечисление, возможно, не удивит современников, но ростовчане, помнящие послевоенное восстановление города, сразу узнают знакомые события.

Ростов-на-Дону восстанавливался как крупнейший промышленный и административный центр Ростовской области. Расположенные в жилых районах сильно разрушенные и санитарно вредные промышленные предприятия не должны были восстанавливаться, а выводились в промышленные районы. Центр города размещался между Буденновским проспектом и площадью им. Горького в виде системы улиц и площадей, включающей ул. Энгельса, прилегающие части проспектов Буденного и Ворошилова. Сохранялась исторически сложившаяся прямоугольно-шахматная система улиц. Главной магистралью в продольном направлении оставалась улица Энгельса, параллельно которой развивался ряд второстепенных магистралей. В северной части города главной магистралью становился проспект им. Ленина. Предусматривалась коренная реконструкция набережной р. Дон, освобождение ее от причалов, железнодорожных путей, складов и промышленных предприятий. Предусматривалось развитие морского порта на левом берегу Дона.

Интересно сравнить основные положения генплана 1945 г. с более ранними проектами, например с «Проектом Нового города (города-сада) на выгонной земле города Ростова-на-Дону», выполненным В. Монастыревым и опубликованным в газете «Известия Ростовско-Нахичеванского на Дону Совета Рабочих депутатов» 21 апреля 1918 г. Автор считал, что Ростов-на-Дону недостаточно развит как

промышленный город и наиболее перспективной градообразующей базой может стать морской порт на левом берегу Дона. Город предлагалось развивать в северном направлении как более благоприятном в санитарном отношении. Автор приводит в статье данные по английским городам-садам, а в пластичных очертаниях жилых кварталов угадываются формы Лечуорта.

Города-сады вот уже столетие волнуют умы урбанистов. Люди, далекие от этой сферы, объясняют термин просто: город как сад, город в зелени садов и, вообще, город-мечта. В конце XIX и начале XX в. города-сады были в центре внимания общественности промышленно развитых стран. В. Н. Семенов – автор одного из первых и наиболее известных в стране городов-садов на станции Прозоровская, который начали строить в 1913 г.

Главным достоинством системы городов-садов, разработанных Э. Говардом, В. Н. Семенов считал эластичный план, приспособленный к дальнейшему развитию. Возможность расширения была предусмотрена не путем увеличения города, а созданием других, подобных ему. Вместе с тем В. Н. Семенов видел и недостатки городов-садов, проектов идеальных городов вообще: «Проекты идеальных городов имеют слишком теоретический характер… Выработка их идей идет параллельно развитию городской жизни вообще, в частности в соответствии с временными требованиями, предъявляемыми к городскому плану, так что идеал постоянно изменяется и развивается… Проекты идеальных городов, часто красивые на бумаге, невозможно осуществить на практике» [1].

В 1929 г. А. П. Иваницкий выполнил проект частичной планировки Ростова-на-Дону. Собственно, целью была разработка проекта нового жилого района на свободной территории к северу от уже застроенной. Но А. П. Иваницкий предварительно составил эскизный проект, охватывавший всю территорию города. Рассматривающий с социально-экономических позиций проблемы эволюции пространственных структур города, А. П. Иваницкий учел то, что Ростов-на-Дону был в то время крупным промышленно-торговым и культурным центром Северного Кавказа.

В эскизном проекте планировки города он определил перспективную численность населения города в 1–1,5 млн жителей. Система магистралей, распределительные транспортные узлы, границы городских земель, удобных для селитьбы, радиусы удаления их от центра города рассматривались на территории полукруга с радиусом 12 км, опирающегося на диаметр, образованный реками Мертвый Донец, Дон и Аксай. Сегодня территория города достигла этих границ [8].

Восстановление и реконструкция ул. Энгельса была осуществлена в соответствии с проектом планировки центра, разработанным в 1945–1948 гг. (авторы В. Н. Семенов, Я. А. Ребайн, М. И. Тараканов и др.). В книге «Застройка советских городов», изданной под редакцией академика В. Н. Семенова в 1957 г., опубликованы некоторые графические материалы этого проекта, в том числе схема планировки центра и улицы Энгельса [3].

Главная улица Ростова-на-Дону, параллельная р. Дон, несколько раз меняла свое название. Ее конфигурация обусловлена генезисом пространственного развития города. В самом начале она соединяла крепость и Нахичевань. Затем, проходя через два сливающихся города, она получила два имени: Б. Садовая (на территории собственно Ростова) и 1-я Соборная (в Нахичевани). В советское время она называлась им. Энгельса и 1-я Советская соответственно. На нее были ориентированы и исторический, и советский центры города. В результате Ростов избежал раздвоения центра, что обычно приводит к тому, что старый центр «сгнивает», а

новый «уходит» на другие территории. Сегодня центральные улицы, параллельные р. Дон, являются основанием общественно-транспортного каркаса города.

Заслуга ростовских архитекторов, в основном фронтовиков, осуществивших реконструкцию улицы Энгельса, в том, что несмотря на укрупнение застройки улицы, повышение ее этажности, несмотря на то, что многие здания были подвергнуты существенной реконструкции, им удалось сохранить характер и масштаб исторически сложившейся самобытной архитектуры магистрали.

Заложенная в генеральный план удачно угаданная проектная структура, не противоречившая естественно сложившейся, позволила сохранить преемственность развития города.

И сегодня искусство градостроительства, блестяще развитое Владимиром Николаевичем Семеновым, по-прежнему притягательно и продолжает быть востребованным. Видоизменились задачи, но градостроитель, урбанист должен уметь комплексно подходить к решению проблем пространственного развития города, а не быть «дизайнером» городского плана.

Сам Владимир Николаевич Семенов считал свою работу «конспектом, по которому надо изучать сложную и интересную науку городского благоустройства» [2]. В заключении книги В. Н. Семенов пишет: «Приступая к выработке плана новой части города или города совершенно нового, планировщик должен изучить все условия и рассмотреть вопрос со всех возможных сторон. От общественного деятеля он услышит историю развития города, распределение населения, его густоту, его потребности; экономист укажет те отрасли промышленности, которые имеют шансы на будущее развитие; землемер покажет рельеф местности, и инженер поставит свои специальные требования. Все это впитать и переработать должен планировщик, объединить стройной системой, вдохнуть душу живую, сделать весь город одним организмом цельным и гармоничным. И если искусство значит хорошо сделать то, что надо сделать, хорошо планированный город будет истинным произведением искусства» [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенов, В. Благоустройство городов / В. Семенов. М. : Тип. П. П. Рябушинского, 1912.

2. Белоусов, В. Н. В. Н.Семенов / В. Н. Белоусов, О. В. Смирнова. – М. : Стройиздат, 1980. – 144 с.

3. Застройка советских городов : Архитектурно-планировочные вопросы : сб. ст. / под ред. акад. В. Н. Семенова. – М. : Изд-во лит. по строительству и архитектуре, 1957

4. Ребайн, Я. А. Ростов-на-Дону. Архитектура городов СССР. М. : Госиздат Архитектуры и градостроительства,1950. – 88 с.

5. Ребайн, Я. А. Вчера, сегодня, завтра / Я. А. Ребайн // Зори над Доном. Литературная летопись : сб. – Ростов н/Д : Ростов. кн. изд-во, 1967. – С. 305–307.

6. Ребайн, Я. А. Ростов шагает в будущее / Я. А. Ребайн. – Ростов н/Д : Ростов. кн. изд-во, 1968. – 111 с. : илл.

7. Ребайн, Я. А. Послевоенное восстановление городов : По материалам совещания 1985 г. : сб. – М.,1988. – С. 32–33.

8. Давидович, В. Г. Александр Иваницкий / В. Г. Давидович, Т. А. Чижикова. – М. : Стройиздат, 1973. – 120 с. – (Мастера архитектуры).

© Т. Я. Ребайн, 2012

Получено: 28.07.2012 г.

УДК 628.543

Е. А. ФЕДОРОВА[1], д-р техн. наук, проф. кафедры водоснабжения и водоотведения; А. А. ГУЩИН[2], канд. хим. наук, доц. кафедры промышленной экологии; М. Д. ПИМЕНОВ[1], магистрант кафедры водоснабжения и водоотведения; Н. Л. ПЛАКИНА[1], аспирант кафедры водоснабжения и водоотведения

КИНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕСТРУКЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ОЗОНО-ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИИ СТОЧНЫХ ВОД

[1]ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65; эл. почта: kaf-viv@yandex.ru
[2]ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет» Россия, 153000, г. Иваново, пр. Ф. Энгельса, д. 7; эл. почта: a_guschin@bk.ru
Ключевые слова: сточные воды автомоек и автозаправочных станций, деструктивные методы очистки сточных вод, загрязнители органической природы, озоно-электрохимическое разложение, эффективность деструкции фенола.
Key words: sewage from car washes and gas stations, destructive methods of sewage cleaning, organic pollutants, ozone-electrochemical decomposition, efficiency of phenol destruction.

Рассмотрены кинетические особенности разложения органических веществ (на примере фенола) в системе локальной очистки сточных вод при воздействии озонирования, совмещенном с обработкой электрическим полем постоянного или переменного тока.

The article investigates the kinetic characteristics of decomposition of organic substances (on the example of phenol) in the system of local cleaning of sewage treated with ozon and electric field of DC or AC.

В последнее время наблюдается бум развития автомоечного бизнеса, и это не случайность: во-первых, идет непрерывный рост парка автомобилей, с ежегодным приростом по несколько десятков тысяч единиц, а во-вторых, ужесточаются экологические требования к допустимому уровню загрязнения окружающей среды автотранспортными отходами [1].

Очистные сооружения для сточных вод автомоек и автозаправочных станций предназначены для очистки вод от жиров, нефтепродуктов, взвесей и других загрязнителей и представляют собой компактные транспортируемые узлы, которые могут быть использованы как локально, так и в составе существующих систем очистных сооружений для повышения их эффективности [2]. Водоочистка в них осуществляется многоступенчатым методом. Использование циркуляционной емкости позволяет организовать оборотный цикл использования воды на автомойке и свести до минимума сброс воды в канализацию (рис. 1).

После удаления взвешенных веществ в отстойниках (рис. 1) сточная вода поступает на сорбционную очистку с использованием полимерного сорбента и активированного угля. Подобные сорбенты способны задерживать растворенные в воде органические примеси в количестве 20–30 г на 1 кг собственной массы. Однако срок службы активированного угля непродолжителен, а его регенерация и извлечение задержанных органических веществ, например фенолов, представляют известную сложность [2] и делают метод сорбции фенолов на активированном угле дорогостоящим, поэтому на практике его применяют редко.

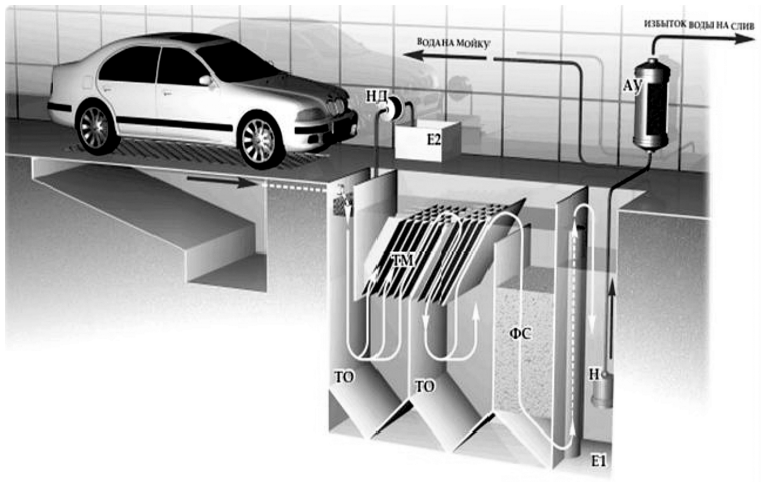


Рис. 1. Установка очистки сточных вод автомойки: ОТ – отстойники с восходящим и нисходящим потоками воды; ТО – отстойник с тонкослойными модулями; ФС – фильтр-сорбер с полимерным сорбентом; АУ – адсорбер угольный; Е1 – сборник чистой воды; Е2 – емкость для реагентов (коагулянта); НД – насос для дозирования реагентов; Н – насос для подачи очищенной воды к моечной машине

Для эффективной длительной работы установок очистки сточных вод автомоек и заправочных станций необходимо обеспечение деструкции содержащихся в стоках органических загрязнителей, поскольку многие из них относятся к высокотоксичным (например, предельно-допустимая концентрация фенола для вод рыбохозяйственного назначения не превышает $ПДК_{РХ} = 0{,}001$ мг/л).

Для обеззараживания сточных вод от загрязнителей органической природы применяются различные методы [2–5], среди них наиболее эффективными считаются деструктивные, в частности электрохимическая и электрокаталитическая деструкция, озонирование, УФ-обработка, плазмохимическая, радиационно-химическая очистка стоков. Несмотря на высокую эффективность, электрохимические и радиационно-химические способы очистки стоков характеризуются относительно высокими энергозатратами, что сдерживает их применение, особенно в нашей стране.

Использование же комбинированных озоно-электрохимических методов обработки воды при сохранении высокой степени очистки может дать экономию в энергетических затратах.

Целью работы являлось изучение кинетических особенностей процессов деструкции водных растворов органических соединений (на примере фенола) при воздействии озонирования, совмещенном с обработкой электрическим полем постоянного или переменного тока, и выбор эффективной комбинации озоно-электрохимического разложения с достижением наибольшей степени деструкции (α_1) органического вещества и выхода (α_2) конечного продукта – CO_2.

Экспериментальные исследования проводились на установке, описанной в [3], основной частью которой является электрохимическая ячейка (рис. 3); для генерации озона использовался реактор с коаксиальным расположением электродов (рис. 4).

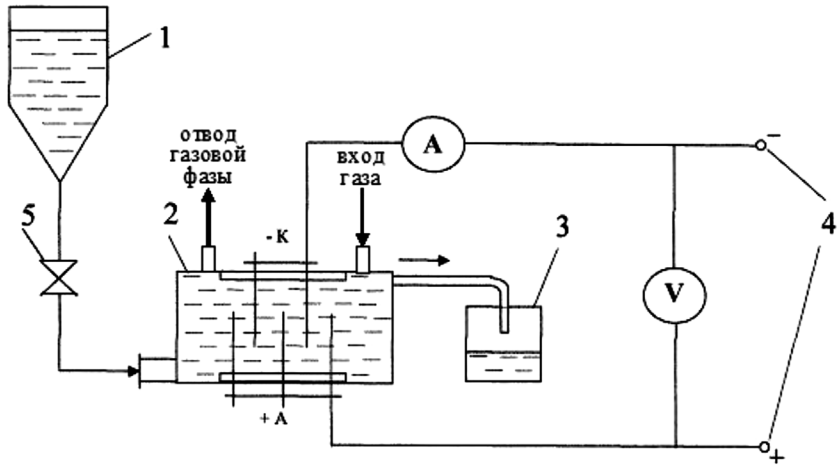


Рис. 2. Схема установки: *1* – расходная емкость; *2* – электрохимическая ячейка; *3* – приемная емкость; *4* – источник тока; *5* – кран

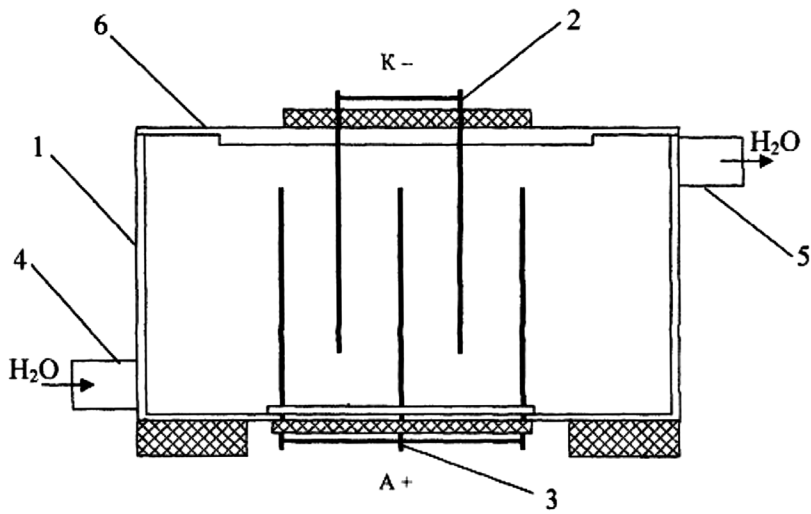


Рис. 3. Электрохимическая ячейка: *1* – корпус; *2* – катоды; *3* – аноды; *4–5* – штуцера; *6* – крышка

В качестве объекта исследования выступал модельный раствор фенола с концентрациями 5 и 10 мг/л. Для увеличения проводимости в раствор добавлялись минеральные соли KCl и K_2SO_4 в количестве 10 мг/л по хлорид- и сульфат-ионам.

Значения качественных показателей, характеризующих состав исходной и обработанной воды, определялись согласно стандартным методикам анализа поверхностных и сточных вод, изложенных в [6; 7].

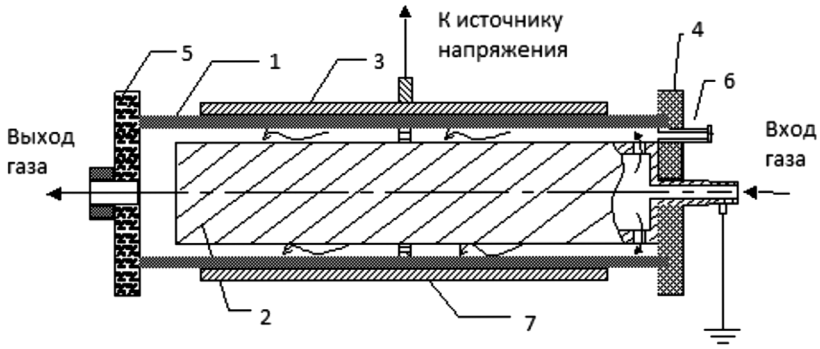


Рис. 4. Реактор с коаксиальным расположением электродов: *1* – корпус разрядной ячейки, стекло С-49-2; *2* – внутренний электрод, сплав Д-16; *3* – внешний электрод, фольга из алюминия; *4* – втулка из ПТФЭ; *5* – торцевая стенка, кварцевое стекло; *6* – окно для приема излучения ртутной лампы; *7* – фторопластовые кольца

Содержание фенолов в воде вычислялось фотометрическим методом [6]. Определение диоксида углерода (в пересчете на бикарбонат-ионы) проводилось потенциометрическим методом, основанным на взаимодействии гидрокарбонатных и карбонатных ионов с сильной кислотой с образованием угольной кислоты, распадающейся на CO_2 и H_2O [7].

Результаты и их обсуждение

Для проведения экспериментальных исследований деструкции фенола были выбраны следующие комбинации методов (см. таблицу).

Анализ табличных данных показывает, что при озонировании фенол достаточно эффективно разлагается (до 85 %), однако выход диоксида углерода (конечного продукта любого окислительного процесса) составлял всего 8 %, то есть полного разложения фенола под действием озона при напряжении в реакторе для генерации озона до U_{o_3}= 8,1 кВ практически не происходило.

Снижение концентрации фенола при обработке его водных растворов в электрических полях постоянного и переменного тока (только электрохимическая обработка) при напряжении на электрохимической ячейке до $U_{э.х.}$ = 20 В наблюдалось только при постоянном токе (до 39 %), но при этом выход CO_2 составлял 35 %, т. е. практически весь фенол разлагался до конечного продукта.

Таким образом, можно предположить, что при комбинировании озонирования с электрическими полями процесс окисления фенола будет протекать более эффективно и выход конечного продукта будет выше.

Наложение переменного электрического поля на процесс озонирования обрабатываемого раствора позволяло увеличить эффективность окисления фенола, но увеличения выхода конечного продукта разложения при этом не происходило (см. таблицу).

Для выявления кинетических особенностей совмещенных процессов необходимо установить кинетические закономерности не только разложения фенола, но и образования промежуточных и конечных продуктов. С этой целью определялся выход промежуточного – гидрокарбонат иона HCO_3^- (рис. 5) – и конечного продукта – CO_2 (см. таблицу).

Эффективность разложения фенола с образованием конечного продукта CO_2 в обрабатываемом растворе с минерализацией ионами Cl^- или SO_4^{2-} при различных комбинациях озонирования и электрохимической обработки

№№	$C_{фенола}$, мг/л	C_{CO_2}, мг «С»/л	$C_{фенола}$, мкмоль «С»/л	C_{CO_2}, мкмоль «С»/л	α_1, %	α_2, %
1	Озонирование					
	0,14	0,15	8,9	2,5	85	8,0
2	Электрохимическая обработка (переменный ток) + ионы Cl^-					
	0,85	0,40	54,0	6,6	11	11
3	Электрохимическая обработка (постоянный ток) + ионы Cl^-					
	0,57	1,38	36,2	22,7	39	38
4	Озонирование + электрохимическая обработка (переменный ток) *					
	0,38	0,208	24,6	3,6	18	12
5	Озонирование + электрохимическая обработка (постоянный ток) *					
	0,14	0,33	8,6	5,4	73	15
6	Озонирование + электрохимическая обработка (переменный ток) + ионы Cl^-					
	0,05	0,15	3,0	2,5	65	4
7	Озонирование + электрохимическая обработка (постоянный ток) + ионы Cl^-					
	0,20	2,07	12,6	34,0	79	57
8	Озонирование + электрохимическая обработка (переменный ток) + ионы SO_4^{2-}*					
	0,17	0,67	7,5	11,1	48	12,5
9	Озонирование + электрохимическая обработка (постоянный ток) + ионы SO_4^{2-}*					
	0,07	0,32	4,8	5,2	86,1	15,2

Примечания: начальная концентрация фенола – 10 мг/л; * – начальная концентрация фенола 5 мг/л; концентрация хлорид- и сульфат-ионов в обрабатываемом растворе – 10 мг/л; α_1 – степень превращения фенола, %; α_2 – выход CO_2, %; время контакта – 630 с. Режим процесса: U_{O_3} = 8,1кВ, $U_{Э.Х.}$ = 20 В.

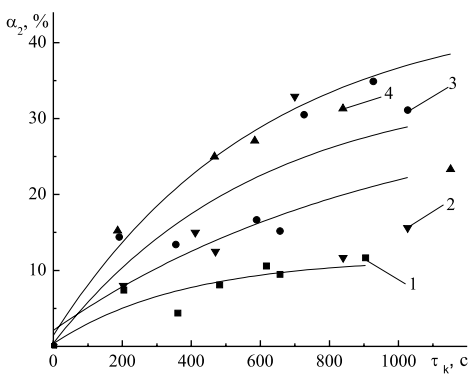


Рис. 5. Выход HCO_3^- при озонировании (1) и при комбинации методов (см. таблицу): № 8 – (2), № 9 – (3), № 7 – (4). Режим процесса: U_{O_3}= 8,1кВ, $U_{Э.Х.}$ = 20 В.

Таким образом, можно предположить, что при комбинировании озонирования с электрическими полями процесс окисления фенола будет протекать более эффективно и выход конечного продукта будет выше.

Наложение переменного электрического поля на процесс озонирования обрабатываемого раствора позволяло увеличить эффективность окисления фенола, но увеличения выхода конечного продукта разложения при этом не происходило (см. таблицу).

Для выявления кинетических особенностей совмещенных процессов необходимо установить кинетические закономерности не только разложения фенола, но и образования промежуточных и конечных продуктов. С этой целью определялся выход промежуточного – гидрокарбонат иона HCO_3^- (рис. 5) – и конечного продукта – CO_2 (см. таблицу).

Выход гидрокарбонат-иона HCO_3^- (диапазон варьирования величины pH во всех экспериментах составлял 5,2–6,8 единиц, следовательно, карбонатная система в этом случае представлена примерно на 90 % HCO_3^-) при озонировании минимален и составлял всего 8,0 %, то есть полного разложения фенола под действием озона практически не наблюдалось (рис. 5). Это позволяет предположить, что лимитирующей стадией процесса разложения фенола в воде под воздействием озона является распад промежуточных продуктов его окисления до конечных, то есть CO_2 (k_3).

$$C_6H_5OH \xrightarrow{k_1} RC(O)H \xrightarrow{k_2} RC(O)OH \xrightarrow{k_3} CO_2 + H_2O.$$

Увеличение концентрации CO_2 происходило при использовании электрохимической деструкции (переменный и постоянный ток) совместно с озонированием. Максимальный выход диоксида углерода из всех рассмотренных комбинаций методов обработки водных растворов фенола наблюдался при совмещении озонирования с электрическим полем постоянного тока в присутствии в водном растворе ионов Cl^- и составлял 57 % (см. таблицу).

Если же комбинированный процесс очистки проводили в водной среде сульфатов, то выход CO_2 достигал только 30 %. При очистке водного раствора, содержащего фенол, комбинацией озонирования, электрохимической обработки (переменный ток) и SO_4^{2-} выход конечного продукта не превышал 25 %.

Следовательно, под воздействием электрического поля постоянного тока на водный раствор, содержащий ионы Cl^-, окисление фенола протекает не только за счет увеличения проводимости раствора, но и за счет образования при анодной нагрузке газообразного «активного хлора». Плотность тока при обработке постоянным током увеличивалась в 11,6 раз по сравнению с обработкой в неминерализованной среде.

Большая эффективность деструкции фенола в электрическом поле постоянного тока в минерализованной среде по отношению к электрическому полю переменного тока может быть связана с тем, что электроды изготовлены из различных материалов (аноды из титана, катоды из алюминия) и при воздействии электрического поля постоянного тока поверхность электродов использовалась более эффективно.

При проведении аналогичного совмещенного процесса с использованием постоянного тока эффективность деструкции в присутствии ионов SO_4^{2-} достигала 86,1 % (см. таблицу).

Полученные результаты показывают, что комбинация озонирования и по-

стоянного тока в минерализованной среде может быть использована в качестве второй ступени при очистке поверхностных сточных вод (после фильтрации от взвешенных веществ), т. к. не только увеличивается степень деструкции фенола, но и возрастает выход конечного, менее токсичного продукта – CO_2.

Энергозатраты на очистку воды от фенола комбинированием озонирования и электрического поля в слабопроводящей среде составляют около 2,3 кВт·ч/м^3 (постоянный ток) и 4,4 кВт·ч/м^3 (переменный ток), что соизмеримо с энергозатратами при озонировании.

Работа выполнена в рамках государственного контракта № ГК 2011-1.4-507-006-021(6) на выполнение поисковой научно-исследовательской работы «Создание теоретических основ экологического мониторинга, систем водоподготовки и очистки сточных вод машиностроительных предприятий в системе ресурсо- и энергосберегающих оборотов».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комплексная классификация автотранспортных отходов и технологий их переработки / Е. А. Федорова, М. Н. Торунова, А. А. Кошурина, М. Д. Пименов // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – № 2. – С. 187–192.

2. Очистка сточных вод от органических примесей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:/enviropark.ru.

3. Гущин, А. А. Кинетика деструкции растворенного в воде фенола под действием озона и электрического поля / А. А. Гущин, А. Г. Бубнов, В. И. Гриневич // Журнал прикладной химии. – 2004. – Т. 77, № 3. – С. 399–403.

4. Холодкевич, С. В. Сравнительный анализ перспективных методов обезвреживания органических загрязнений воды / С. В. Холодкевич, Г. Г. Юшина, Е. С. Апостолова ; Науч.-исслед. центр экол. безопасности. – Препринт. – Л., 1995. – № 123. – 92 с.

5. Бубнов, А. Г. Плазменно-каталитическая деструкция фенолов / А. Г. Бубнов, Е. Ю. Бурова, В. И. Гриневич // Журнал прикладной химии. – 2005. – Т. 78, № 7. – С. 1127–1129.

6. Лурье, Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод / Ю. Ю. Лурье. – М. : Химия, 1984.– 448 с.

7. Симонов, В. А. Анализ воздушной среды при переработке полимерных материалов / В. А. Симонов, Е. В. Нехорошева, Н. А. Заворовская. – Л. : Химия, 1998. –224 с.

© Е. А. Федорова, А. А. Гущин, М. Д. Пименов, Н. Л. Плакина, 2012

Получено: 11.06.2012 г.

УДК 528.235

Э. Ф. КОЧЕТОВА, канд. техн. наук, доц., зав. каф. инженерной геодезии; А. Б. ГОРДЕЕВ, канд. техн. наук, ст. преп. кафедры информационных систем и технологий

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА НАПРАВЛЕНИЕ ВИЗИРНОГО ЛУЧА ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПРИБОРА (ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ РЕФРАКЦИЯ)

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 434-05-65; эл. почта: kochetova@nngasu.ru
Ключевые слова: электромагнитное поле, электромагнитная рефракция, напряженность, угол рефракции.
Key words: electromagnetic field, electromagnetic refraction, intensity, angle of refraction.

В статье рассмотрен зеркальный способ определения напряженности электромагнитного поля, создаваемого высоковольтными линиями электропередач, и выведены формулы вычисления угла рефракции, действующего на направление визирного луча геодезического прибора. Формулы приведены для горизонтального и наклонного положений визирного луча.

The mirror method of determination of tension of the electromagnetic field created by high-voltage transmission facilities is considered in the article. Formulas for calculation of corner of refraction which affects the direction of sight ray of a geodesic device are deduced. The formulas are provided for horizontal and inclined positions of the sight ray.

Электромагнитные поля (ЭМП) действуют на геодезический прибор, на носитель информации (рейка, марка, ретранслятор и т. д.) и на визирный луч, идущий от прибора к определяемой точке и обратно. Влияние окружающей среды даже при современных точных оптико-механических и электронных приборах зачастую может превысить их внутреннюю точность.

К этим факторам можно отнести наличие в окружающей атмосфере аэрозолей, ионизированных молекул газов и распыленных жидкостей, а также постоянных и переменных электромагнитных полей. Особенно актуальны эти вопросы при проведении геодезических измерений при изменяющихся погодных условиях, в высокогорной местности, вблизи трансформаторных подстанций, где присутствуют электромагнитные поля частотой 50 Гц высокой напряженности. Наиболее опасны высокочастотные поля радиопередающих локационных станций.

Основной причиной отклонений визирных лучей геодезических приборов является изменение структуры атмосферы под действием ЭМП и, как результат, рефракция световых лучей, называемая электромагнитной рефракцией (ЭМР) и действующая в дополнение к нивелирной рефракции.

В ЭМП воздух поляризуется: полярные молекулы из-за ориентирования диполей (рис. 1*а*), неполярные молекулы – из-за смещения центра тяжести (рис. 1*б*). В зависимости от расположения положительного и отрицательного полюсов МП ориентация молекул может происходить по различным направлениям – в вертикальной, горизонтальной или наклонной плоскостях. Это приводит к ошибкам в измерениях: превышениям высот, горизонтальных и вертикальных углов, расстояний.

Для получения функциональной модели ЭМР рассмотрим линейный источник постоянных МП – высоковольтные линии электропередач (ЛЭП). На рис. 2*б* [1] показан свободный провод с изолиниями напряженностей создаваемого им МП. Так как потенциал поверхности Земли нарушает цилиндрическую симметрию МП свободного провода, то напряженность *E* для любой точки пространства целесообразно вычислять по способу отражения (рис. 2*а* – зеркальный способ).

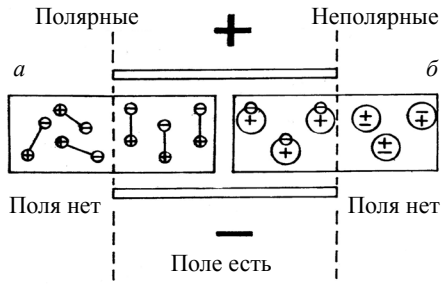


Рис. 1. Влияние магнитного поля на структуру воздушной среды

При известном напряжении U, высоте провода h и радиусе провода r_l напряженность МП для заданной точки может быть выражена:

$$E(r) = \frac{U}{r \ln \frac{h}{r_l}} \tag{1}$$

Тогда при зеркальном способе суммарная напряженность в точке Р получится путем наложения двух величин E_1 и E_2 для радиусов r_1 и r_2. При $r_1^2 = (h-z)^2 + y^2$ и $r_2^2 = (h+z)^2 + y^2$ будем иметь:

$$E_r = \frac{2hU}{\ln \frac{h}{r_l} \sqrt{y^4 + 2\left(z^2 + h^2\right)y^2 + \left(h^2 - z^2\right)^2}}. \tag{2}$$

В соответствии с положениями молекулярной оптики [2, с. 409, 419] показатель преломления воздуха *n* является функцией напряженности *E*:

$$n(E) = n_L + CE^2, \tag{3}$$

где n_L – показатель преломления воздуха для определенных атмосферных условий и длин волн света (в дальнейших расчетах принимается постоянным); *C* – постоянная величина, связывающая диэлектрическую постоянную ε с давлением *P*.

После этого запишем:

$$n = n_L + \frac{4Ch^2U^2}{\left(\ln \frac{h}{r_l}\right)^2} \frac{1}{\left[(h-z)^2 + y^2\right]\left[(h+z)^2 + y^2\right]}. \tag{4}$$

Однако отклонение визирного луча вызывается не самим показателем преломления, а его изменением. Величина градиента показателя преломления является решающим фактором искривления светового луча в воздухе. В геодезии кривизна светового луча соотносится со средней кривизной Земли. Это приводит к локальному вертикальному коэффициенту рефракции χ, который может быть выражен формулой [1, с. 63]:

$$\chi(y,z) = 4R \cdot A \frac{z^3 - h^2 z + y^2 z}{\left\{\left[(h-z)^2 + y^2\right]\left[(h+z)^2 + y^2\right]\right\}^2}, \tag{5}$$

где R – средний радиус Земли, A – независимый от координат фактор из уравнения (4).

Теперь по вычисленному χ с использованием известных определенных интегралов можно вычислить угол рефракции δ в вертикальной плоскости на станции [1]:

$$\delta = \frac{\rho''}{Rs}\int_0^s (s-y)\chi(y)dy. \tag{6}$$

После использования соответствующих правил интегрирования уравнение (6) дает такой результат:

$$\delta = \frac{n_L - 1}{8\pi}\left(\frac{\partial\varepsilon}{\partial p}\right)\frac{\rho'' U^2 h}{\left(\ln\frac{h}{r_l}\right)^2 z(y_2 - y_1)} \times$$

$$\times \left\{ \begin{array}{l} \frac{y_2}{z}\left[\frac{h-2z}{(h-z)^2}\left(\arctan\frac{y_2}{h-z} - \arctan\frac{y_1}{h-z}\right) - \frac{h+2z}{(h+z)^2}\left(\arctan\frac{y_2}{h+z} - \arctan\frac{y_1}{h+z}\right)\right] \\ + \frac{1}{2z}\ln\frac{\left[(h+z)^2 + y_2^2\right]\left[(h-z)^2 + y_1^2\right]}{\left[(h-z)^2 + y_2^2\right]\left[(h+z)^2 + y_1^2\right]} + \left(y_2^2 - y_1^2\right)\times \\ \left[\frac{1}{(h-z)\left[(h-z)^2 + y_1^2\right]} + \frac{1}{(h+z)\left[(h+z)^2 + y_1^2\right]}\right] \end{array} \right\}, \tag{7}$$

где y_1, y_2 – координаты соответственно станции и точки визирования.

Уравнение (7) справедливо только для горизонтального визирования, перпендикулярного к токонесущему проводу. Для описания общего случая, когда визирный луч имеет наклон и проходит под любым горизонтальным углом φ к направлению провода, следует использовать формулу, полученную в соответствии с рис. 2*в*:

$$\delta = 4A\rho''\frac{\sin\varphi}{s}\times$$

$$\times\int_0^s (s-r)\frac{(a + r\cos\xi)^3 - h^2(a + r\cos\xi) + (r\sin\varphi\sin\xi - b)^2(a + r\cos\xi)}{\left\{\left[(h - a - r\cos\xi)^2 + (r\sin\varphi\sin\xi - b)^2\right]\left[(h + a + r\cos\xi)^2 + (r\sin\varphi\sin\xi - b)^2\right]\right\}}dr, \tag{8}$$

где a – высота прибора, b – горизонтальное расстояние от точки до источника напряжения, ξ – угол от северного направления оси z до провода, s – расстояние до цели.

Ввиду сложности уравнения (8) анализ зависимости угла δ от различных физических и геометрических величин следует вести раздельно. Например, в работе [1] исследована зависимость δ отдельно от *b*, отдельно от *s* и от *a* (рис. 3).

Очевидно, что угол рефракции визирного луча в наибольшей степени зависит от параметра *a* (высоты прибора). Причем увеличение угла рефракции происходит при уменьшении расстояния от прибора до источника магнитного поля.

На основе экспериментальных данных, полученных автором, показано, насколько близко теория соответствует практике.

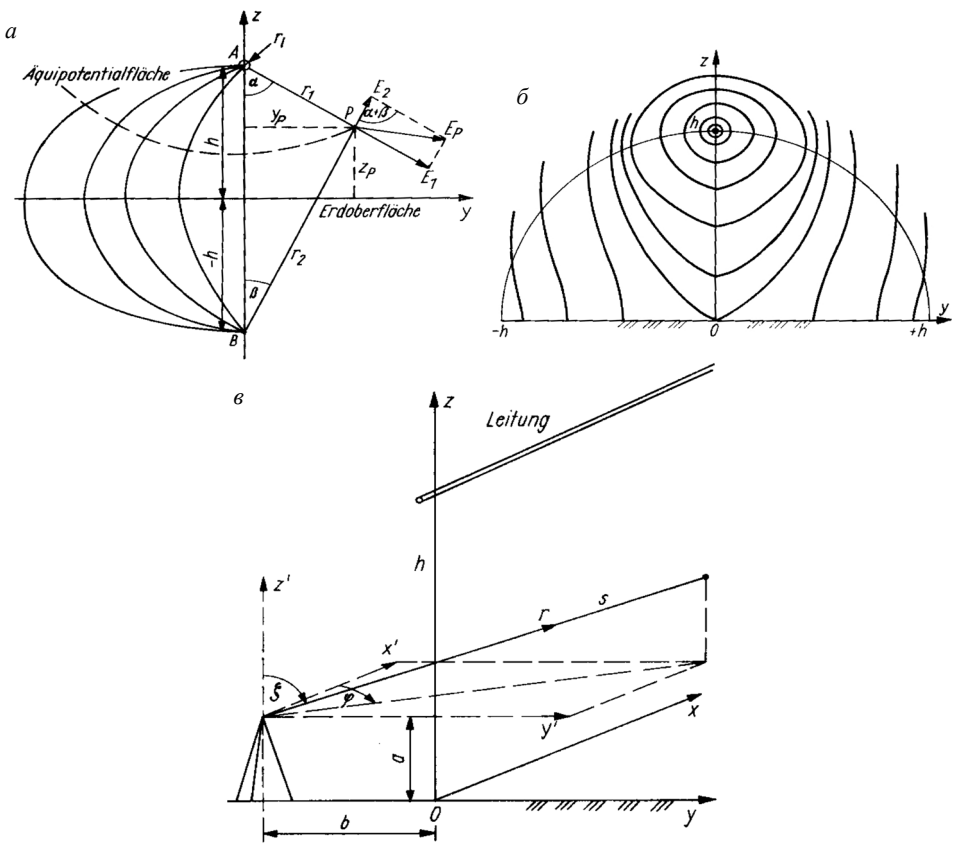


Рис. 2. Определение напряженности электромагнитного поля по способу отражения:
а – нарушение цилиндрической симметрии МП свободного провода, определение напряженности Е для любой точки пространства по способу отражения; *б* – свободный провод с изолиниями напряженностей создаваемого им МП; *в* – наклон визирного луча по отношению к токонесущему проводу

При составлении уравнений движения ионизированных сред в переменных магнитных полях предполагаются следующие условия. Электропроводность среды однородна и изотропна во всем пространстве действия визирного луча и не зависит от напряженности магнитного поля *H*. Это условие имеет место при $\omega_0\tau<<1$, где ω_0 – ларморова частота прецессии для ионизированных молекул рабочей среды (атмосферы), τ – среднее время свободного пробега ионизированной частицы, электропроводность γ достаточно велика: $\frac{\varepsilon}{4\pi}\cdot\frac{\omega}{\gamma}<<1$, где ω – частота внешнего

электромагнитного сигнала сигнала, ε – относительная диэлектрическая проницаемость среды. При движении ионизированной среды в магнитном поле возникает индукционный ток и сила Лоренца. Система уравнений, описывающих движение воздушной ионизированной среды в магнитном поле в зоне прохождения визирного луча, включает уравнения Максвелла; гидродинамические уравнения движения среды; обобщенное уравнение Навье-Стокса.

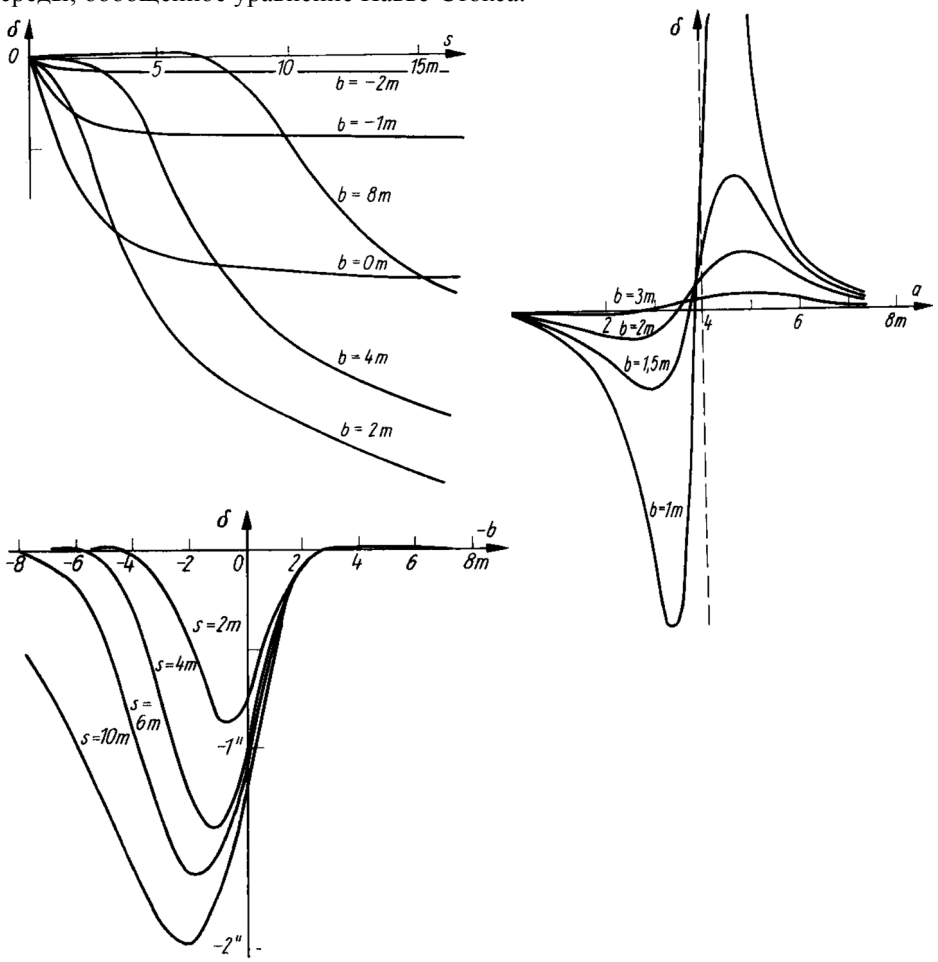


Рис. 3. Зависимость угла рефракции δ от расстояния до цели *s*, расстояния до источника тока *b* и высоты инструмента *a*

Диссипация плотности потока энергии *W* резко возрастает, если в потоке магнитореологической среды нарушается химическое равновесие. С учетом параметров среды и внешнего магнитного поля плотность потока энергии можно представить в виде [3]:

$$W=\rho\cdot V\left(u+\frac{p}{\rho}+\frac{V^2}{2}\right)-K\nabla T+\eta\left\{2\left[\left(\frac{\partial V_x}{\partial x}\right)^2+\left(\frac{\partial V_y}{\partial y}\right)^2+\left(\frac{\partial V_z}{\partial z}\right)^2\right]+\left[\left(\frac{\partial V_x}{\partial y}+\frac{\partial V_y}{\partial x}\right)^2+\left(\frac{\partial V_x}{\partial z}+\frac{\partial V_z}{\partial x}\right)^2+\left(\frac{\partial V_y}{\partial z}+\frac{\partial V_z}{\partial y}\right)^2\right]-\frac{2}{3}(divV)^2+\zeta(divV)^2\right\}V+\frac{1}{4\pi}[H[VH]]-\frac{\nu_m}{4\pi}[HrotH].$$

Здесь $v_m = c^2 / 4\pi\gamma$ – коэффициент магнитной вязкости, u – удельная внутренняя энергия среды, K – коэффициент теплопроводности, η и ζ – коэффициенты первой и второй вязкостей рабочей среды, T – абсолютная температура, ρ – плотность среды, V – скорость движения среды в зоне действия визирного луча, H – напряженность внешнего магнитного поля, Δ– оператор градиента.

В данной модели не учтено влияние внутреннего магнитного поля, возникающего при движении среды с магнитореологическими свойствами в зоне визирного луча.

Рассмотрим наиболее простой случай аксиально-симметричного поля, когда $E_r = -\frac{\partial U}{\partial r} \neq 0, E_z = -\frac{\partial U}{\partial z} \neq 0, E_\varphi = 0,$ где U – скалярный потенциал электрического поля, E_R, E_Z, E_φ – координаты вектора напряженности E в цилиндрической системе координат. При условии, что $V \approx VZ$, где VZ – скорость вдоль оси z, потоки заряженных частиц через каналы действия визирных лучей можно считать параксиальными.

Первое и второе уравнения Максвелла для данной среды приобретают вид [4]:

$$rot\dot{H} = \gamma\dot{E} = \dot{\delta} \tag{9}$$

$$rot\dot{E} = -j\omega\mu_a\dot{H}, \tag{10}$$

где $\dot{H}$ и $\dot{E}$ – комплексные напряженности магнитного и электрического полей соответственно, δ – комплексная плотность тока, направленная по вертикальной оси z в канале, ω – частота внешнего динамического воздействия, μ_a – магнитная проницаемость среды.

Из выражений (9) и (10) следует, что $rotrot\dot{\delta} = -j\omega\gamma\mu_a\dot{\delta}$ или $graddiv\dot{\delta} - \nabla^2\dot{\delta}\cdot z_0 = (-j\omega\gamma\mu_a)\cdot\dot{\delta}\cdot z_0$. Принимая во внимание, что $div\dot{\delta} = 0$, получим $\nabla^2\dot{\delta} = j\omega\gamma\mu_a\dot{\delta}$. Раскрывая оператор Лапласа в цилиндрической системе координат и учитывая, что от α и z не зависит, вводя обозначение $q^2 = -j\omega\gamma\mu_a$, получаем уравнение:

$$\frac{d^2\dot{\delta}}{dr^2} + \frac{1}{r}\cdot\frac{d\dot{\delta}}{dr} + q^2\dot{\delta} = 0 \tag{11}$$

Уравнение (11) является частным случаем уравнения Бесселя, решение которого можно представить следующим образом:

$$\dot{\delta} = \dot{A}\cdot J_0(qr) + \dot{B}\cdot N_0(qr), \tag{12}$$

где $\dot{A}$ и $\dot{B}$ – комплексные постоянные интегрирования; $J_0(qr)$ – функция Бесселя нулевого порядка первого рода; $N_0(qr)$ – функция Бесселя нулевого порядка второго рода. Второе слагаемое в решении (12) лишено физического смысла, так как при $qr = 0$ функция $N_0(qr) \to \infty$ и плотность тока неограниченно возрастает, что на практике не наблюдается. Исходя из уравнения (10) и соотношения (12):

$$\dot{H} = \frac{\dot{A}}{q}\cdot J_1(qr), \tag{13}$$

где $J_1(qr)$ – функция Бесселя первого рода первого порядка. Для определения $\dot{A}$ найдем значение $\dot{H}$. Применяя закон полного тока, получим:

$$\frac{I}{2\pi a} = \frac{\dot{A}}{q} \cdot J_1(qa),$$

отсюда:

$$\dot{A} = \frac{qI}{2\pi a \cdot J_1(qa)}. \quad (14)$$

Подставив найденное значение $\dot{A}$ в формулы (12) и (13), получим следующие выражения:

$$\dot{\delta} = \frac{qIJ_0(qr)}{2\pi a J_1(qa)}; \quad (15)$$

$$\dot{H} = \frac{IJ_1(qr)}{2\pi a J_1(qa)}. \quad (16)$$

Используя формулы (15) и (16), можно определить плотность потока заряженных частиц через зону действия визирного луча и напряженность магнитного поля в данном канале (зоне), где

$$J_0(qr) = b_0 e^{j\beta_0}; \quad (17)$$

$$J_1(qr) = b_1 e^{j\beta_1} \quad (18)$$

функции Бесселя нулевого и первого порядка первого рода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Згаевский, В. Э. Описание реологических свойств электрореологических жидкостей на основе многочастичной упорядоченной, трехмерной модели / В. Э. Згаевский, Ю. Г. Яновский, Ю. Н. Карнет // Механика композиционных материалов конструкций. – 2002. – Т. 8, № 4. – С. 577–584.

2. Marold, T. Prazisionskompensatoenivelliere und Magnetfield / T. Marold, C. Wahnert // Verm.-Techn. – 1990. – № 2. – S. 49–54.

3. Noack, G. Modell der elekromagnetischen Refraktion in elektrischen Gleichfeldern / G. Noack // Verm.-Techn. – 1986. – № 7. – S. 234–236.

4. Noack, G. Einflusst elektrischer und magnetischer Felder auf das Prazisionsnivellement / G. Noack // Verm.-Techn. – 1988. – № 1. – S. 22–25.

5. Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Оптика / Д. В. Сивухин. – М. : Наука, 1983. – 688 с.

6. Яворский, Б. М. Справочник по физике / Б. М. Яворский, А. А. Детлаф. – М. : Наука, 1964. – 847 с.

7. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле / Л. А. Бессонов. – М. : Высш. шк., 1978. – 232 с.

© Э. Ф. Кочетова, А. Б. Гордеев, 2012

Получено: 10.03.2012 г.

УДК 528.482:69.058.2

Г. А. ШЕХОВЦОВ[1], д-р техн. наук, проф. кафедры инженерной геодезии; Ю. Н. РАСКАТКИН, соискатель уч. степ. канд. наук кафедры инженерной геодезии[1], руководитель отдела[2]

ОБ ОДНОВРЕМЕННОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ СООСНОСТИ КОЛОНН ЗДАНИЯ В РЯДУ И РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ НИМИ В ПРОЛЕТЕ

[1]ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 434-05-26; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: nir@nngasu.ru
[2]ООО «СК Нижегородский строитель»
Россия, 603159, г. Н. Новгород, ул. Волжская набережная, д. 8/1, помещение 5.
Тел.: (831) 265-81-36; факс: (831) 265-81-35; эл. почта: nigstroy@mail.ru
Ключевые слова: лазерно-зеркальное устройство, соосность колонн, пролет, ошибка.
Key words: laser-mirror device, coaxiality of columns, bay, error.

В статье рассматриваются теоретические основы дистанционного способа одновременного определения соосности колонн здания и расстояния между ними в пролете за один проход мостового крана. Приведены формулы для вычисления средних квадратических ошибок результатов геодезических измерений.

The consideration in the article is given to the theoretical basis of a distance way of simultaneous determination of coaxiality of the columns of construction and the distance between them in the bay at one passage of the bridge crane. Formulas for calculating the mean-square errors of the results of geodetic measurement are provided.

Выполнение геодезических измерений по контролю пространственного положения колонн обычными непосредственными способами [1] требует многократного задействования мостового крана и выхода наблюдателей на подкрановый путь или их подъема к оголовку колонн. Такие непосредственные измерения труднодоступны, небезопасны, трудоемки и малопроизводительны. Для исключения этих недостатков требуется использование дистанционных способов геодезического контроля [2].

С этой целью на кафедре инженерной геодезии ННГАСУ было разработано лазерно-зеркальное устройство (ЛЗУ) и изготовлен его действующий макет (рис. 1). В ЛЗУ в качестве удлинительной штанги использовалась обычная нивелирная рейка, на которой были закреплены круглый уровень, лазерная рулетка HD 150 фирмы *Trimble* и плоское зеркало. Зеркало с помощью удлинительной штанги доставляется в точку замера на уровне оголовка колонны (рис. 1). Измеряют расстояние до внутренней грани противоположной колонны, которое будет равно показаниям рулетки минус постоянное слагаемое ЛЗУ (расстояние от рулетки до зеркала).

В работе [3] был предложен способ одновременного определения соосности колонн в ряду и расстояния между ними в пролете. Он основан на сочетании бокового нивелирования верха колонн одного ряда и использовании лазерно-зеркального дистанционного способа измерения расстояний между колоннами с последующим приведением результатов измерений к осям сооружения. Процесс измерений поясняется на рис. 2 и заключается в следующем.



Рис. 1. Пример использования ЛЗУ для измерения расстояния между колоннами в пролете на уровне их оголовка

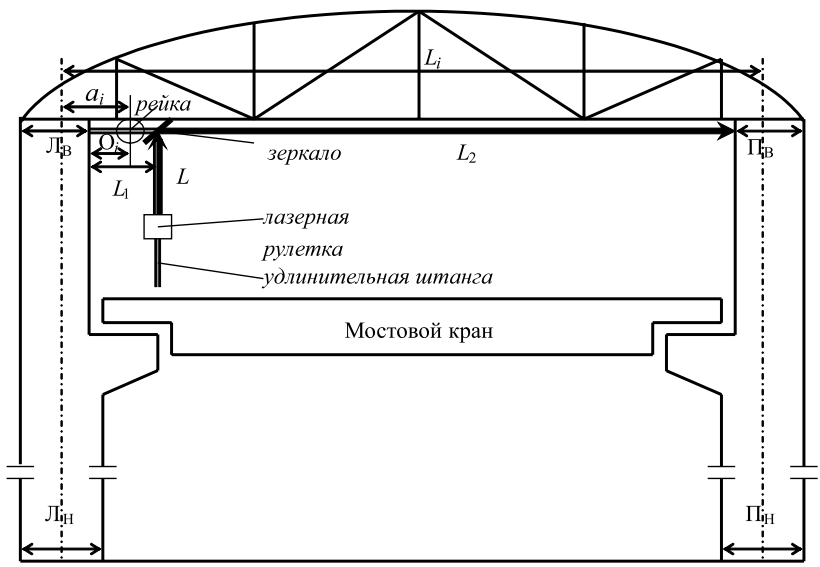


Рис. 2. Схема к определению приведенных к осям колонн результатов измерений

Теодолит устанавливают на некотором расстоянии от ряда колонн в месте, обеспечивающем видимость верха всех колонн. Визирный луч зрительной трубы ориентируют приблизительно параллельно этому ряду. Затем, последовательно прикладывая закрепленную на удлинительной штанге нивелирную рейку (известной длины L_1) горизонтально к верхней внутренней грани каждой колонны, берут отсчеты O_i по вертикальной нити сетки зрительной трубы теодолита.

Одновременно с помощью лазерной рулетки измеряют величину ($L + L_2$), где L – постоянное слагаемое ЛЗУ.

Результаты измерений приводят к осям колонн, вводя в них поправки, учитывающие размеры колонн левого и правого ряда понизу $Л_Н$, $П_Н$ и поверху $Л_В$, $П_В$. Так, согласно рис. 2, приведенное к оси сооружения расстояние между колоннами L_i составит:

$$L_i = L_1 + L_2 + (Л_В + П_В) - (Л_Н + П_Н)/2, \quad (1)$$

а приведенный к оси колонны отсчет a_i будет:

$$a_i = O_i + Л_В - Л_Н/2. \quad (2)$$

Найдем среднюю квадратическую ошибку (СКО) расстояния L_i, используя формулу (1) и известное из теории ошибок выражение для ошибки функции общего вида, помня, что L_1 является величиной постоянной. При этом примем, что СКО определения ширины колонн поверху равны между собой $m_{Л_В} = m_{П_В} = m_В$, также как и СКО определения ширины колонн понизу $m_{Л_Н} = m_{П_Н} = m_Н$. С учётом этого, после соответствующих преобразований, получим:

$$m_{L_i} = \sqrt{m_{L_2}^2 + 2m_B^2 + \frac{m_H^2}{2}}, \quad (3)$$

где m_{L_2} – СКО определения L2, зависящая от точности лазерной рулетки.

Как следует из формулы (3), существенное влияние на величину СКО m_{L_i} оказывают ошибки значений ширины колонн понизу и особенно поверху. Действительно, если в формулу (1) подставлять проектные значения $Л_В$, $П_В$ и $Л_Н$, $П_Н$, то при отклонении их фактических значений от проектных, например, на 3 мм, 5 мм или 10 мм, СКО m_{L_2} составит соответственно 5,6 мм, 8,5 мм или 16,1 мм.

Для уменьшения этого влияния необходимо производить измерения $Л_В$, $П_В$ и $Л_Н$, $П_Н$ для каждой колонны. На уровне пола цеха эту операцию выполнить несложно. Что касается определения $Л_В$ и $П_В$ на уровне оголовка колонн, то здесь можно поступить следующим образом (рис. 3).

Так, если параллельно с измерениями O_i и L_2 между внутренними гранями колонн измерить O'_i и L'_2 между внешними гранями колонн, то $Л_В = O'_i - O_i$, а $П_В = L'_2 - L_2 + O_i - O'_i$. Подставляя эти значения в формулу (1), получим:

$$L_i = L_1 + L'_2 - (Л_Н + П_Н)/2. \quad (4)$$

Как следует из выражения (4), для определения расстояния между колоннами L_i достаточно (в отличие от схемы на рис. 2) измерить только расстояние L'_2 и ширину колонн $Л_Н$ и $П_Н$ понизу.

Найдем СКО m_{L_i} расстояния L_i, используя формулу (4). При этом примем, что СКО определения ширины колонн понизу равны между собой $m_{Л_Н} = m_{П_Н} = m_Н$. С учетом этого получим:

$$m_{L_i} = \sqrt{m_{L_2}^2 + \frac{m_Н^2}{2}}. \quad (5)$$

Для сравнения точности определения расстояния L_i по схеме на рис. 2 и предлагаемой схеме на рис. 3 были подсчитаны СКО m_{L_i} по формулам (3, 4) при $m_{L_2} = m_{L'_2} = 3$ мм для различных значений $m_В = m_Н = 1$; 3; 5; 7 и 10 мм. Полученные результаты представлены на графиках (рис. 4).

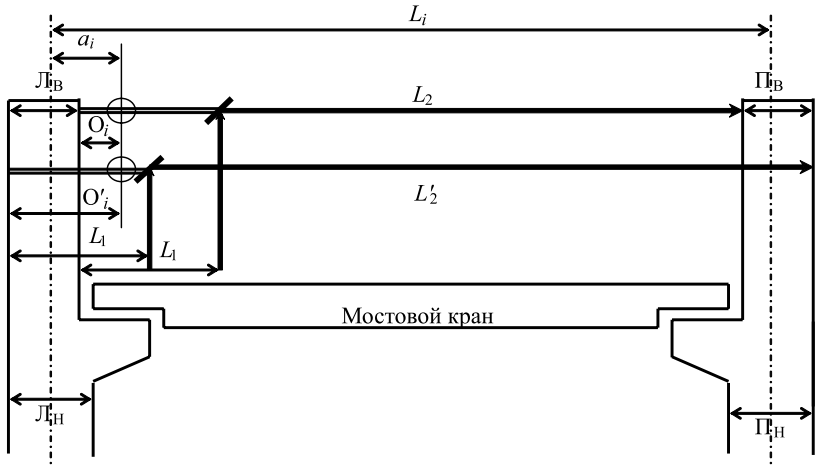


Рис. 3. Схема к определению приведенного к осям сооружения расстояния между колоннами

На основании этих графиков можно сделать вывод, что выполнение измерений по схеме на рис. 3 позволяет повысить точность определения приведенного расстояния между колоннами L_i примерно в два раза.

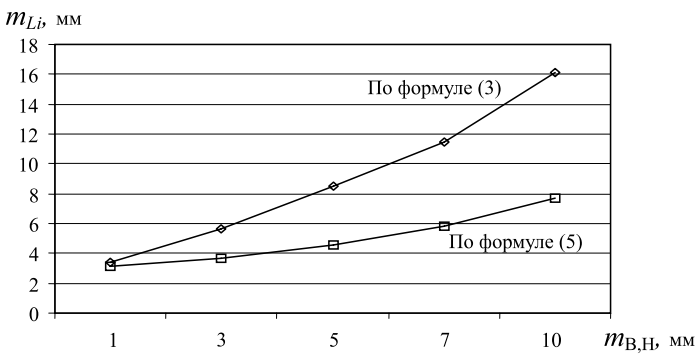


Рис. 4. Графики зависимости ошибки m_{L_i} от ошибок $m_{\text{В}}$ и $m_{\text{Н}}$

Рассмотрим приведенный отсчет a_i, который при выполнении измерений по схеме на рис. 2 вычисляют по формуле (2). В этом случае СКО m_{ai} будет:

$$m_{ai} = \sqrt{m_{O_i}^2 + m_{Л_в}^2 + \frac{m_{Л_н}^2}{4}}. \qquad (6)$$

При выполнении измерений по схеме на рис. 3 приведенный отсчёт $a_i = O'_i - Л_н/2$, поэтому здесь СКО m_{ai} равна:

$$m_{ai} = \sqrt{m_{O'_i}^2 + \frac{m_{Л_н}^2}{4}}. \qquad (6)$$

Для сравнения точности определения ai по схеме на рис. 2 и по предлагаемой схеме на рис. 3 подсчитаны СКО m_{ai} по формулам (6) и (7) при $m_{O_i} = m_{O'_i} = 3$ мм

для различных значений $m_В = m_Н = 1; 3; 5; 7$ и 10 мм. Полученные результаты представлены на графиках (рис. 5). Из этих графиков следует, что выполнение измерений по схеме на рис. 3 позволяет повысить точность определения отсчёта a_i примерно в два раза.

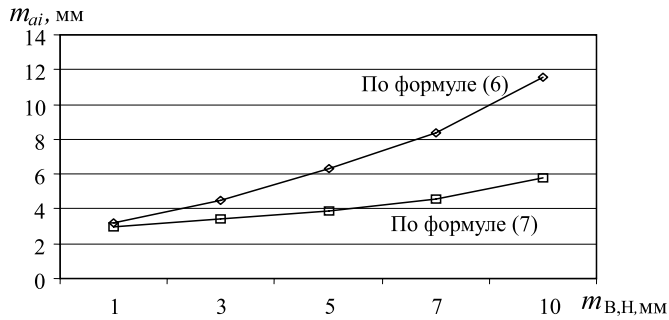


Рис. 5. Графики зависимости ошибки m_{ai} от ошибок $m_В$ и $m_Н$

Произвольное расположение референтной линии (визирной оси теодолита) требует определения ее ориентирования относительно ближайшей оси сооружения. Для этого одним из доступных способов измеряют отклонения от вертикали осей начальной и конечной колонн ряда, а именно величины Н и К в направлении, перпендикулярном оси сооружения (рис. 6).

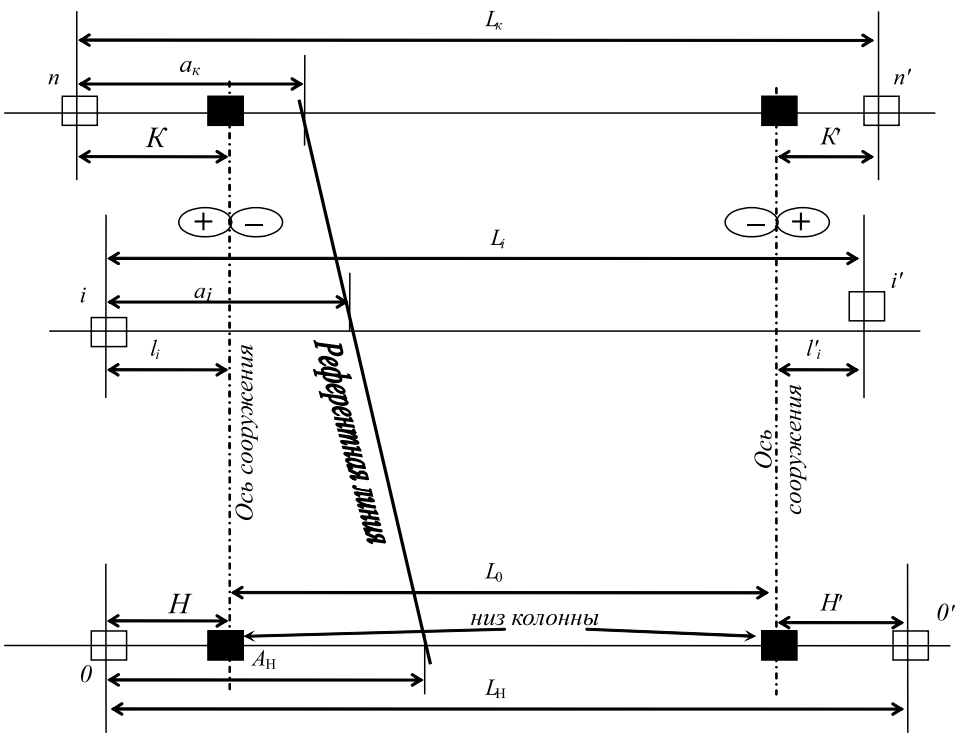


Рис. 6. Схема к определению отклонения верха колонн от оси сооружения

При этом для колонн левого ряда отклонение верха начальной Н, конечной К и *i*-той колонны l_i влево от оси сооружения принимается со знаком «плюс», вправо – со знаком «минус». И наоборот, для правого ряда колонн отклонение верха начальной Н`, конечной К` и *i*`-той колонны $l`_i$ вправо от оси сооружения принимается со знаком «плюс», влево – со знаком «минус». Колонны нумеруются 0, 1, 2…*i*… *n*. В соответствии с этим отклонение верха *i*-той колонны l_i можно найти по формуле:

$$l_i = a_i - (a_н - H)(1 - i/n) - (a_к - K)\, i/n\,, \qquad (8)$$

причем значения Н и К следует вводить в формулу (8) с соответствующим знаком («плюс» или «минус»). В результате вычислений можно получить положительное или отрицательное значение l_i. Положительное значение l_i соответствует отклонению верха колонны влево, отрицательное – вправо.

Анализ формулы (8) показывает, что максимальная ошибка m_{li} будет при $i = n$, а минимальная – при $i = 0$. С учетом этого, приняв СКО $m_{ан} = m_{ак} = m_{ai}$, $m_н = m_к = m_н$, найдём максимальную и минимальную СКО m_{li} отклонения верха колонн от оси сооружения:

$$m_{li\max} = \sqrt{4m_{ai}^2 + 3m_н^2}\,,\quad m_{li\min} = \sqrt{2m_{ai}^2 + m_н^2}\,. \qquad (9)$$

По формулам (9) были подсчитаны СКО $m_{li\ max}$ и $m_{li\ min}$ для различных значений m_{ai}, вычисленных ранее по формулам (6) и (7) и при $m_Н = 3$ мм. Полученные результаты представлены на графиках (рис. 7, 8). На основании этих графиков можно сделать вывод, что выполнение измерений по схеме на рис. 3 позволяет повысить точность определения отклонения верха колонн от оси сооружения почти в два раза.

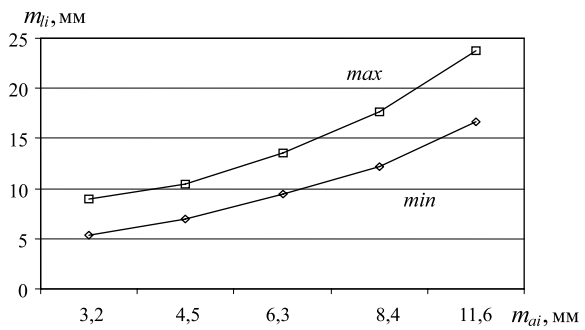


Рис. 7. Графики зависимости $m_{li\ max}$ и $m_{li\ min}$ от ошибок m_{ai} (старая схема измерений)

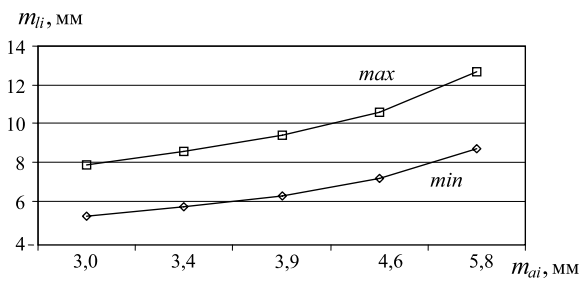


Рис. 8. Графики зависимости $m_{li\ max}$ и $m_{li\ min}$ от ошибок m_{ai} (новая схема измерений)

Зная расстояние L_0 между осями сооружения (рис. 6), можно определить отклонение $l`_i$ верха $i`$-той колонны правого ряда по формуле (10), подставляя в нее значение l_i со своим знаком:

$$l`_i = L_i - L_0 - l_i. \quad (10)$$

В заключение отметим, что описанная методика, по сравнению с обычными способами, отвечает требованиям безопасности и позволяет совместить две операции: определение соосности двух рядов колонн и расстояния между колоннами в пролете на уровне их оголовка. Кроме того, предложенная в статье новая схема измерений позволяет значительно повысить точность получаемых результатов. И, наконец, описанная методика может получить дальнейшее развитие, если одновременно с контролем пространственного положения колонн осуществлять, например, определение планового положения подкрановых рельсов и измерение ширины колеи кранового пути.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шеховцов, Г. А. Современные геодезические методы определения деформаций инженерных сооружений : монография / Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова ; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2009. – 156 с.

2. Шеховцов, Г. А. О непосредственных и дистанционных определениях геометрических параметров пространственного положения строительных конструкций / Г. А. Шеховцов, Р. П. Шеховцова, Д. А. Евсеев // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2007. – № 3. – С. 70–76.

3. Шеховцов, Г. А. Контроль соосности колонн и расстояния между ними лазерно-зеркальным устройством в строящихся и эксплуатируемых зданиях ГЭС / Г. А. Шеховцов // Промышленная безопасность–2008 : сб. ст. / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2008. – С. 131–135.

© Г. А. Шеховцов, Ю. Н. Раскаткин, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 624.139.3:626/627

Е. Н. ГОРОХОВ, канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой оснований и фундаментов

ВИРТУАЛЬНЫЕ 3D-МОДЕЛИ ТЕМПЕРАТУРНО-КРИОГЕННОГО РЕЖИМА ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН В КРИОЛИТОЗОНЕ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел/факс: (831) 430-54-94; эл. почта: nn-oif@yandex.ru
Ключевые слова: каменно-земляной, земляные плотины, температурно-криогенный режим, физико-математическая модель, программа для ЭВМ.
Key words: stone-ground, ground dams, temperature and cryogenic regime, physicomathematical model, computer program.

Дано краткое описание целей и задач виртуального моделирования температурно-криогенного режима объектов гидротехнического строительства в криолитозоне. Приведены некоторые результаты такого моделирования для нескольких грунтовых плотин, выполненного в разное время в ННГАСУ.

The article offers a brief description of the purposes and tasks of virtual modeling of temperature and cryogenic regime of hydrotechnical construction objects in permafrost. A set of results of such modeling for several ground dams, made at different time in NNGASU, is shown.

Освоение гидроэнергоресурсов криолитозоны, занимающей более 60 % территории России, а также потребности в водоснабжении населенных пунктов и промпредприятий в северо-восточных районах страны требуют создания большого количества водохранилищ на водотоках [1]. В качестве подпорных сооружений в условиях криолитозоны из-за своей экономичности и возможности круглогодичного ведения работ по возведению наиболее целесообразны плотины из грунтовых материалов. Однако практика эксплуатации грунтовых плотин в криолитозоне зачастую сталкивается с трудностями, связанными с необходимостью обеспечения их проектного температурно-криогенного режима (ТКР): для плотин мерзлого типа необходимо поддерживать основание и тело сооружения в мерзлом состоянии, а для плотин талого типа – в талом [2].

Обеспечение проектного ТКР сооружений – задача крайне сложная, а нередко и невыполнимая. Примером тому могут послужить грунтовые плотины гидроузлов на реках Ирелях и Сытыкан [3], Уэся-Лиендокий [4] в Якутии, ТКР которых по истечении довольно длительных сроков эксплуатации вышел за рамки проектного: произошло растепление мерзлых береговых примыканий плотин со стороны открытых водосбросных каналов с образованием обширных таликов, через которые из-за повышенной фильтрации происходят значительные потери воды из водохранилищ.

Для прогноза ТКР грунтовых плотин, а также для оценки технической эффективности тех или иных инженерных решений, принимаемых с целью обеспечения проектного ТКР сооружений или для ликвидации уже сложившихся аварийных ситуаций, существует виртуальное компьютерное моделирование ТКР.

Виртуальная модель ТКР сооружения представляет собой многослойную систему, включающую математическую модель физических процессов, ответственных за формирование ТКР этого сооружения, геометрическую и инженерно-

геологическую модели, модель начального температурного состояния расчетной области сооружения, а также реализующую принятую физико-математическую модель ТКР программу для ЭВМ.

В ННГАСУ автором была разработана трехмерная физико-математическая модель ТКР земляных [5] и каменно-земляных плотин [6], а также программный комплекс *NORD.3D*, реализующий эту модель [7]. Указанные авторские разработки были использованы для создания нескольких виртуальных 3D-моделей ТКР эксплуатируемых, строящихся, а также проектируемых грунтовых плотин в криолитозоне:

1. Земляная плотина Карбасовской ГЭС на р. Омолон – проектный вариант плотины талого типа [8]. Рассмотрены русловой участок сопряжения земляной и бетонной водосливной плотин (рис. 1).

3D-модель ТКР участка сопряжения была создана для изучения динамики пространственного фильтрационно-термического режима фильтрующей плотины в суровых климатических условиях Чукотки. Анализ результатов моделирования ТКР участка сопряжения плотин выявил опасность значительного промерзания талой земляной плотины со стороны сопрягающих устоев и низового откоса [5].

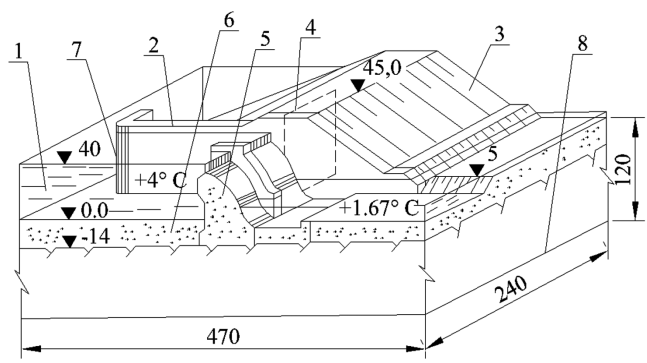


Рис. 1. Схема расчетной области сопряжения земляной и бетонной плотин Карбасовской ГЭС на р. Омолон: *1* – водохранилище; *2* – сопрягающий устой; *3* – земляная плотина; *4* – противофильтрационная диафрагма; *5* – бетонная водосливная плотина; *6* – песчаный слой; *7* – скальный слой; *8* – нижняя граница расчетной области с $\vartheta = 5{,}55^{\circ}C = const$ (размеры расчетной области показаны в метрах)

2. Каменно-земляная плотина Вилюйской ГЭС-1-2 на р. Вилюй. Плотина талого типа, эксплуатируется с конца 60-х годов прошлого века, за ее температурным режимом ведутся натурные наблюдения. Рассмотрен участок правобережного примыкания плотины (рис. 2). Моделирование ТКР выполнено для 1973 года – с 01.01 по 31.12 – периода активного формирования ТКР плотины (некоторые результаты моделирования представлены на рисунках 1 и 2 цветной вклейки).

Сопоставление одноименных расчетных и натурных температурных полей в поперечном сечении плотины на ПК 2+40 (рис. 2), где температурное поле имеет пространственный характер, показало, что эти поля достаточно хорошо коррелируют [6; 7], что говорит об адекватности реализованной в программе *NORD.3D* физико-математической модели ТКР.

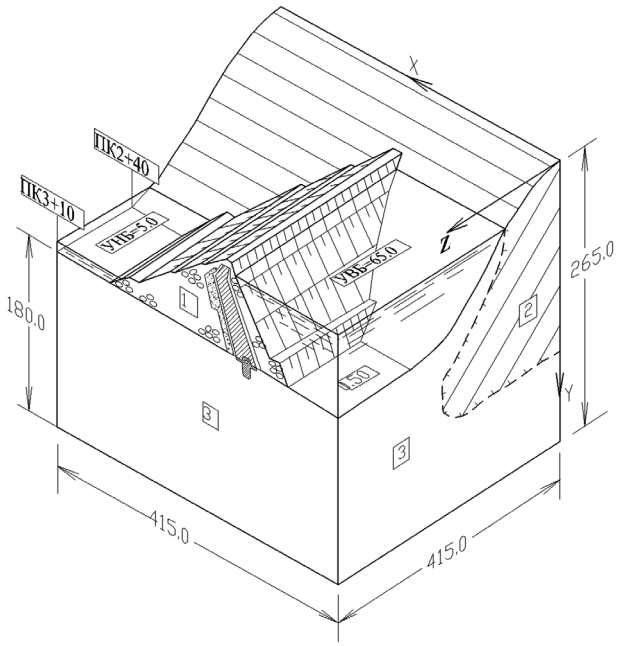


Рис. 2. Схема расчетной области правобережного примыкания плотины Вилюйской ГЭС – 1-2: *1* – каменно-земляная плотина; *2* – мерзлые грунты берегового массива; *3* – талые грунты основания (размеры показаны в метрах)

3. Грунтовая плотина Усть-Среднеканской ГЭС на р. Колыма. Плотина талого типа, в настоящее время строительство завершается. Рассмотрен участок сопряжения русловых сооружений гидроузла (рис. 3), в него включены: русловая земляная плотина, «конус» – сопрягающий участок из каменной наброски с центральным сопрягающим бетонным устоем и бетонная водосливная плотина (2, 5 секции).

Моделирование ТКР имело целью установить эксплуатационную работоспособность дренажных и противофильтрационных устройств в русловой земляной плотине, а также под порогом водосливной бетонной плотины (эти дренажи в процессе эксплуатации сооружений могут перемерзнуть и тем самым выйти из строя).

Моделирование выполнено для 40-летнего периода нормальной эксплуатации гидроузла. Некоторые результаты моделирования представлены на рисунках 3 и 4 цветной вклейки. Анализ результатов трехмерного моделирования ТКР расчетного участка сооружений показал, что нормальная проектная работоспособность дренажных и противофильтрационных контуров сооружений за рассмотренный период эксплуатации и на перспективу будет обеспечена [8].

4. Каменно-земляная плотина Светлинской ГЭС (Вилюйская ГЭС-3) на р. Вилюй. Плотина талого типа. В настоящее время строительство завершается. Моделирование ТКР выполнено для левобережного примыкания сооружений, в расчетную область которого вошли (рис. 4): грунтовый массив в пределах отметок 30,00 и 250 м БС, возведенная на полный профиль каменно-земляная плотина и здание ГЭС (до оси четвертого агрегата) с подпорными стенками.

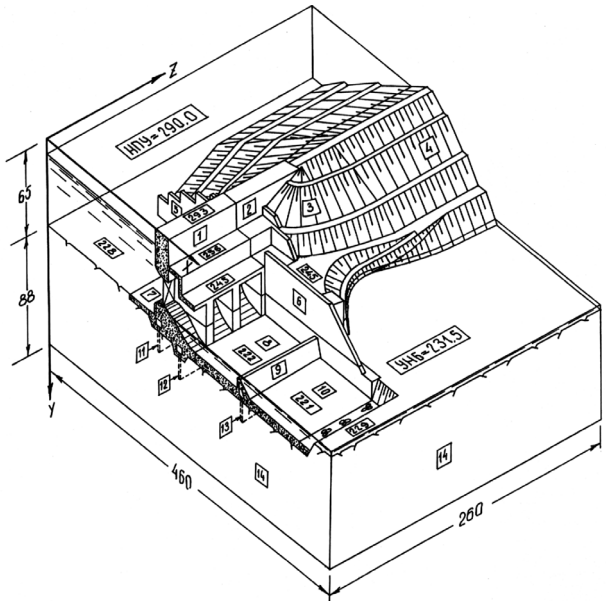


Рис. 3. Схема расчетной области сопряжения русловых сооружений Усть-Среднеканской ГЭС на р. Колыма: *1* – бетонная водосбросная плотина; *2* – центральный сопрягающий устой; *3* – сопрягающий участок русловой плотины – «конус»; *4* – русловая грунтовая плотина; *5* и *6* – продольные верховой и низовой сопрягающие устои соответственно; *7* – понур; *8* – водобой; *9* – водобойная стенка; *10* – рисберма; *11* и *12* – дренажные скважины глубиной *11* и *12* м соответственно; *13* – водобойный ряд дренажных скважин; *14* – переслаивающиеся глинистые сланцы, авлевролиты и песчаники (размеры расчетной области показаны в метрах)

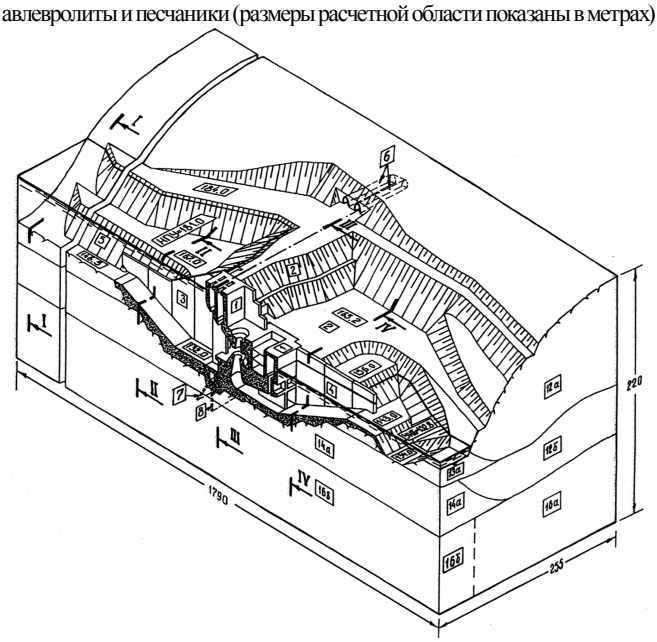


Рис. 4. Схема расчетной области левобережнего примыкания сооружений Светлинской ГЭС на р. Вилюй: *1* – здание ГЭС (верхние строения ГЭС не показаны); *2* – каменно-земляная плотина; *3* и *4* – верховая и низовая подпорные стенки; *5* – каменный банкет пригрузки берега; *6* – цементационные штольни № 1 и № 2; *7* и *8* – соответственно инъекционная и дренажная завесы в основании здания ГЭС; *12а* … *16а* – номера инженерно-геологических слоев грунтового массива (размеры области показаны в метрах)

Моделирование ТКР выполнялось по заказу института «Ленгидропроект» для оценки принятых им технических решений по обеспечению фильтрационной и статической устойчивости оползневого сильно льдистого левобережного грунтового массива. Некоторые результаты трехмерного моделирования ТКР сооружений приведены на рисунках 5, 6, 7 и 8 цветной вклейки. Анализ результатов моделирования ТКР расчетной области сооружений [9] подтвердил эксплуатационную надежность левобережной каменно-земляной плотины и показал техническую эффективность принятых проектных противофильтрационных мероприятий в левобережном примыкании сооружений Светлинской ГЭС.

Заключение

В ННГАСУ разработана авторская методика (теория и метод) трехмерного математического моделирования температурно-криогенного режима грунтовых плотин в криолитозоне.

Разработанная методика реализована в авторской программе для ЭВМ – *NORD.3D*. Программа *NORD.3D* неоднократно и успешно была использована при создании виртуальных 3D-моделей температурно-криогенных режимов грунтовых плотин в криолитозоне при обосновании их конструкций и также для оценки технической эффективности различных инженерных мероприятий, направленных на устранение аварийных ситуаций на объектах гидротехнического строительства.

В статье приведены сведения, полученные в результате работ по государственному контракту № П534 на выполнение поисковых научно-исследовательских работ по направлению «Строительные технологии» согласно мероприятию 1.2.1 федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» (руководитель д-р техн. наук, проф. С. В. Соболь).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерахтин, Б. М. Использование гидроэнергетического потенциала северных рек для гидроэлектрификации страны / Б. М. Ерахтин, И. С. Соболь, С. В. Соболь, А. В. Февралев // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2007. – № 3. – С. 13–34.

2. СНиП 2.06.05–84.* Плотины из грунтовых материалов : строит. нормы и правила : утв. Госстроем СССР 28.09.84 : переизд. СНиП 2.06.05–84 с изм. от 17.09.90 : взамен СНиП II-н.4-73 (II-53-73) : дата введ. 01.07.85. – М. : Госстрой СССР, 1991. – 49 с. : илл.

3. Прогнозное математическое моделирование гидротехнических сооружений хвостовых хозяйств горнообогатительных комбинатов Акционерной Компании «Алмазы России – Саха» / С. Н. Долгих, С. В. Соболь, Е. Н. Горохов [и др.] // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2007. – № 3. – С. 35–41.

4. Белов, А. Н. Прогноз температурного состояния гидротехнических сооружений гидроузла на ручье Уэся-Лиендокит (Республика Саха) / А. Н. Белов, Е. Н. Горохов, В. М. Шапкин // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – № 4. – С. 94–98.

5. Горохов, Е. Н. Расчет теплофильтрационного режима сопряжения земляных и бетонных сооружений типа «ГЭС-земляная плотина» или «водосброс-земляная плотина» / Е. Н. Горохов, А. В. Февралев // Энергетическое строительство. – 1984. – № 11. – С. 45–47.

6. Горохов, Е. Н. Теория и метод расчета температурно-криогенного режима плотин из каменной наброски в криолитозоне / Е. Н. Горохов // Известия вузов. Сер. «Строительство». – 2005. – № 9. – С. 32–39.

7. Горохов, Е. Н. Программный комплекс NORD трехмерного моделирования температурного режима каменно-земляных плотин / Е. Н. Горохов, В. И. Логинов // Инженерно-геологические изыскания в криолитозоне «ИГК-2000» : материалы междунар. конф. / ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева. – СПб., 2000. – С. 64–73.

8. Горохов, Е. Н. Прогноз температурного режима русловых сооружений Усть-Среднеканского гидроузла / Е. Н. Горохов // Известия вузов. Сер. «Строительство». – 2002. – № 7. – С. 64–72.

9. Горохов, Е. Н. Особенности формирования температурного режима левобережной плотины Вилюйской ГЭС-3 / Е. Н. Горохов // Известия ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева : сб. науч. тр. – СПб., 2004. – Т. 243. – С. 174–180.

© Е. Н. Горохов, 2012

Получено: 07.07.2012г.

УДК 332.01

И. В. АРЖЕНОВСКИЙ, канд. экон. наук, доц. кафедры экономики, финансов и статистики

СЕТЕВЫЕ ФОРМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 437-36-92; факс: (831) 437-02-88; эл. почта: igor.arzhenovskiy@gmail.com
Ключевые слова: региональные сети, негосударственные некоммерческие организации, региональная экономика, устойчивое развитие.
Key words: regional networks, non-governmental and non-profit organizations, regional economy, sustainable development.

В статье рассматриваются особенности функционирования региональных сетей и организация взаимодействия их участников, а также их преимущества и недостатки. Показаны институциональные предпосылки эффективной работы региональных сетей негосударственных некоммерческих организаций.

The article considers the peculiarities of functioning of regional networks and the organization of interaction between their participants, as well as their advantages and disadvantages. The institutional prerequisites of effective functioning of regional networks of non-governmental and non-profit organizations are shown.

Современное социально-экономическое развитие общества характеризуется двумя известными тенденциями: глобализацией и регионализацией. Отличительными признаками обеих тенденций являются, среди прочего, снижение роли национальных государств в структуре «Global Governance» в пользу негосударственных некоммерческих организаций, с одной стороны, и широкое распространение децентрализованных форм управления и организации, с другой стороны.

Особенно интересной и актуальной представляется нам связка «некоммерческие организации – сетевая форма сотрудничества» на региональном уровне. Это обуславливается тем, что регионы могут использовать возможности некоммерческих организаций для обеспечения своей конкурентоспособности. В то же время сеть является, на наш взгляд, наиболее подходящей для этой цели формой организации и координации.

Под сетью мы понимаем форму кооперации в регионе, в рамках которой партнеры добровольно и равноправно соединяют и дополняют свои способности и потенциалы, для того чтобы совместно лучше выполнять свои задачи. Сеть, наряду с рынком и иерархией, является координирующим механизмом с такими отличительными признаками, как долгосрочные взаимозависимые отношения формально автономных участников, баланс интересов, квазиинтеграция [1, с. 2; 2, с. 105].

Базовыми условиями построения сетей служат самостоятельность и добровольность сотрудничества; равноправие; общие цели и задачи; плоская иерархия с прозрачной легитимацией власти; децентрализация ответственности; вертикальные и горизонтальные организационные связи и коммуникации.

В отношении сетей некоммерческих организаций необходимо добавить еще несколько условий, а именно: наличие среднего класса; обязательный обмен лучшими практиками; взаимное доверие, личное знакомство; безусловная (само)идентификация сети и ее участников.

Существуют общепризнанные особенности функционирования сетей негосударственных некоммерческих организаций:

– большое разнообразие носителей интересов и самих интересов;

– сильная прямая зависимость от уровня развития гражданского общества;

– как правило, творческий подход к решению задач;

– более высокая бюджетная эффективность по сравнению с государственными и муниципальными организациями.

Весьма важным аспектом деятельности сети является организация взаимодействия ее участников. Можно выделить такие формы взаимодействия, как взаимное информирование, взаимные консультации, совместная организация мероприятий, совместное участие в целевых программах и грантах, совместные выступления в СМИ, совместный поиск источников финансирования, коалиционное взаимодействие для решения конкретных вопросов, создание объединенных рабочих групп [3].

Виды некоммерческих сетей, взаимодействие их участников и некоторые инструменты показаны на схеме ниже.

Виды некоммерческих сетей:
информационные, образовательные, инновационные,
исследовательские, социальной направленности, сообщества практиков

↓		↓
Виды взаимодействия участников: – дискуссия; – обмен опытом; – обмен знаниями, методиками; – совместное решение проблем; – совместное использование ресурсов; – эмпирическая проверка гипотез; – экспертиза	→	Инструменты взаимодействия: – традиционные СМИ; – форумы, конференции; – почта, блоги, чаты; – вики-справочники, мэшап; – социальные закладки; – онлайн-сообщества; – обмен мгновенными сообщениями; – онлайн-приложения и сервисы

Виды некоммерческих сетей, виды и инструменты взаимодействия их участников

Отдельного упоминания заслуживают виды взаимодействия участников сети с органами власти и управления, такие, например, как предоставление грантов и заключение контрактов, размещение социального заказа, информационный обмен, участие в общественных советах, комиссиях, рабочих группах, получение / оказание методической помощи.

Сетевой способ организации деятельности несет в себе как дополнительные шансы, так и риски (см. таблицу).

Шансы и риски некоммерческих сетей

Шансы	Риски
Дополнительный ресурс для решения региональных проблем	Правовые ограничения и проблемы с легитимацией
Междисциплинарный подход	Обеспечение транспарентности
Дополнительные компетенции для участников, эффект синергии	Переход устойчивости в консерватизм либо в нестабильность
Потенциальное «поле» новых контактов, идей и возможностей	Различная степень ангажированности партнеров
Персонализация коммуникаций	Распределение финансовых средств

Для элиминирования этих рисков необходимо последовательно развивать институциональные предпосылки эффективной работы региональных сетей некоммерческих организаций. Прежде всего речь идет о совершенствовании законодательства о некоммерческих организациях на федеральном и региональном уровне, в т. ч. по вопросам финансирования проектов и программ. Кроме того, должного внимания требуют техническое и кадровое обеспечение сетевых коммуникаций, уровень их менеджмента, развитие институтов и механизмов общественного контроля за деятельностью органов государственной власти и местного самоуправления. Важное значение имеет наличие социального заказа на работу НГО со стороны органов муниципальной и региональной власти.

В целом региональные сети некоммерческих организаций в зависимости от решаемых задач выполняют функции повышения социальной активности граждан, вовлечения их в общественные процессы, обучения необходимым навыкам взаимодействия, адаптации к изменяющимся условиям жизни. При правильной организации работы сети более оперативно решаются региональные проблемы, повышается адресность социально-экономической политики и эффективность использования бюджетных средств, укрепляются связи между государством и обществом. Таким образом, сети можно признать важным инструментом региональной политики вообще и политики по устойчивому социально-экономическому развитию территорий в частности.

Рассмотрим в качестве примера деятельность региональной сети по образованию в сфере устойчивого развития на базе Регионального экспертного центра Университета ООН в Нижнем Новгороде.

2005–2014 годы объявлены ООН десятилетием образования для устойчивого развития. Глобальное образовательное пространство создается с помощью региональных экспертных центров (РЭЦ), входящих в Институт повышения квалификации Университета ООН. В настоящее время по всему миру работают уже более 100 подобных центров. Каждый из них является своеобразным центром сети из существующих формальных и неформальных организаций, призванных развивать образование в интересах устойчивого развития в местных и региональных сообществах. Отличаясь друг от друга размерами и масштабами территорий работы, региональные экспертные центры обеспечивают связи между: а) экономикой региона и образованием; б) наукой и образованием; в) официальным и неофициальным образованием, г) различными уровнями образования, т. е. между начальным, средним и высшим образованием.

Главные задачи региональных экспертных центров:

1) переориентация образования в сторону устойчивого развития, освещение существующих программ / предметов с позиции образования для устойчивого развития, разработка новых интегрированных курсов. Данная задача реализуется в региональном контексте;

2) расширение доступа к качественному образованию;

3) разработка курсов повышения квалификации для преподавателей и подготовка методик и учебных материалов для них;

4) стимулирование общественного осознания важности образования и существенной роли образования для устойчивого развития с целью достижения устойчивого будущего [4, с. 25–27].

В Нижегородской области переход к устойчивому развитию должен учитывать ряд региональных проблем (инфраструктурная недостаточность Нижегородской агломерации, экологическое неблагополучие, депопуляция, устаревшая производственно-промышленная база).

Сеть, формируемая на базе РЭЦ Нижнего Новгорода, стремится оказать содействие региональным стейкхолдерам в их стремлении достичь наилучших результатов в сфере устойчивого развития Нижегородского мегаполиса путем: а) использования лучшего мирового опыта; б) внедрения системы непрерывного образования, переподготовки и повышения квалификации; в) организации исследований и обмена знаниями; г) введения критерия устойчивого развития в процесс принятия решений; д) координации инициатив по устойчивому развитию на региональном уровне.

В состав сети входят организации сфер образования и науки, промышленности, регионального экспертного сообщества, средств массовой информации. Поддерживаются контакты с представителями администраций города и области. Ключевыми участниками являются Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижегородский институт управления РАНХиГС, НРООИ «Социальная реабилитация», Научно-исследовательский центр социально-экономической экспертизы, Детский клуб Мега-Икеа Нижний Новгород, средняя школа № 47.

Деятельность сети, строго говоря, выходит за границы региона, так как ей оказывается консультационная и экспертная поддержка со стороны партнерских организаций Германии, Нидерландов, Японии. Кроме того, используются существующие связи с учебными заведениями, некоммерческими организациями Приволжского федерального округа.

Сетевое сотрудничество осуществляется на основе консенсуса и открытости в следующих формах:

– методические разработки по внедрению принципов устойчивого развития в образовательный процесс;

– семинары, тренинги, круглые столы;

– прикладные исследования и разработки по устойчивому развитию;

– студенческие конкурсы, соревнования;

– консультационная, экспертная и организационная помощь;

– учебные курсы по устойчивому развитию в учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования;

– публикации в СМИ, научных журналах, издание монографий, доклады на конференциях и симпозиумах по вопросам устойчивого развития.

Основными направлениями деятельности выбраны:

1) Нижегородская молодежная программа: знакомство детей и подростков с принципами устойчивого развития, определение собственных приоритетов устойчивого развития, участие в разработке проектов по устойчивому развитию на микроуровне;

2) Нижегородская программа реинтеграции: координация региональных инициатив по социальной и профессиональной реабилитации, информационная и правовая поддержка людей с ограниченными возможностями, их трудоустройство в регионе;

3) Планирование развития Нижегородской агломерации: внедрение принципов устойчивого развития в территориальное планирование и управление, мониторинг социальной активности и качества жизни агломерации, моделирование социально-экономической динамики агломерации.

Промежуточные результаты деятельности сети можно оценить позитивно. Растет интерес к устойчивому развитию в молодежной и научной среде, на предприятиях и в организациях, в СМИ. Удалось привлечь внимание к устойчивому развитию государственных и муниципальных служащих региона. Создана региональная платформа для обмена информацией и опытом в области устойчивого развития. Между участниками сети возникла благоприятная атмосфера сотрудничества. В конечном итоге все это способствует достижению триединой цели устойчивого развития региона – экономическому росту, социальной справедливости и повышению качества жизни населения, сохранению окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Modellvorhaben "Städtenetze". Schriftenreihe "Werkstatt: Praxis" // Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung. – Bonn, 1999. – № 3.

2. Шерешева, М. Ю. Формы сетевого взаимодействия компаний / М. Ю. Шерешева ; Гос. ун-т. Высш. шк. экономики. – М. : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2010. – 339 с.

3. Мерсиянова, И. В. Негосударственные некоммерческие организации: институциональная среда и эффективность деятельности / И. В. Мерсиянова, Л. И. Якобсон ; Гос. ун-т. высш. шк. экономики. – М. : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. – 170 с.

4. Five Years of Regional Centres of Expertise on ESD / Ed. by S. Aipanjiguly, Y. Mochizuki, Z. Fadeeva ; United Nations University – Institute of Advanced Studies. – Yokohama, 2010. – 120 p.

© И. В. Арженовский, 2012

Получено: 11.06.2012 г.

УДК 332.146:330

А. Е. ЯКОВЛЕВ, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой региональной экономики и предпринимательства; С. Г. НЕМЦЕВ, аспирант кафедры региональной экономики и предпринимательства

ИНВЕСТИРОВАНИЕ И КРЕДИТОВАНИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА В РЕГИОНАХ БАНКАМИ РФ

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»
Россия, 428000, г. Чебоксары, Московский проспект, д. 15.
Тел.: (8352) 58-41-98; эл. почта: yakovlev_ae@mail.ru
Ключевые слова: инвестиции, кредиты, бизнес-план, сальдо, банк.
Key words: investments, loans, business plan, balance, bank.

Приведены показатели инвестирования и кредитования малого бизнеса банками РФ. Предложено введение в типологию инвестиций графы «Заемные средства». Сделан вывод о целесообразности разработки дополнительных правовых актов и работы по повышению инвестиционной привлекательности.

The indicators of investment and lending of small business by Russian banks are shown. A proposal is made to introduce a section "Borrowings" into the typology of investments. A conclusion is made that it is reasonable to develop new legal instruments and work on investment appeal increase.

Вопросы развития инвестиционной деятельности в регионах РФ, нацеленного на повышение их инвестиционной привлекательности, обеспечение устойчивого функционирования и роста производства в различных отраслях экономики сегодня приобретают особую актуальность.

Проблема активизации инвестиционной деятельности может быть успешно решена при условии выработки эффективной инвестиционной политики. Реализация инвестиционных проектов в концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 г. отнесена к числу приоритетных направлений.

Оценка показателей экономической эффективности инвестиционного проекта относится к наиболее сложной и трудоемкой области расчетов, так как при этом необходимо учитывать множество факторов, влияющих на реализацию проекта, в числе которых интересы инвесторов, риск невозврата кредитов, изменения во внешней среде. При этом эти оценки базируются на информации, накапливаемой в течение длительного периода. Методика оценки постоянно совершенствуется, однако остается достаточно сложной, особенно при участии банков в финансировании инвестиционной деятельности предприятий, так как банкам принадлежит ведущая роль в инвестиционной деятельности среди всех финансовых институтов [1].

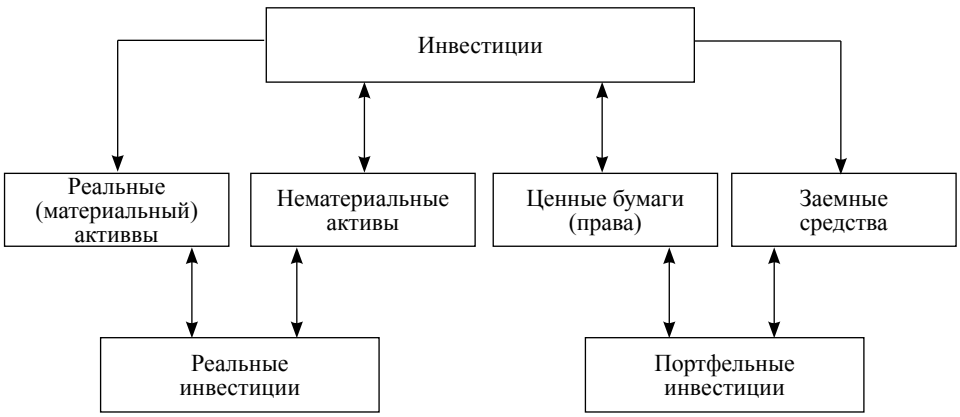
Согласно [2] предлагается следующая типология инвестиций по объектам вложения капитала:

– инвестиции в физические активы (Capital Budgeting) – реальные инвестиции, под которыми подразумеваются средства производства, т. е. производственные мощности предприятий, сооружения, транспортные средства и предметы потребления;

– инвестиции в денежные активы (Investment), включающие вложения в ценные бумаги предприятий сферы материального производства, помещение капитала в банковские учреждения;

– инвестиции в нематериальные (незримые) активы, под которыми понимаются вложения капитала в производство путем покупки патентов, лицензий, ноу-хау, оплаты НИОКР, финансирование подготовки персонала.

Однако в указанной типологии отсутствует такой показатель, как кредитование банками инвестирования под конкретные цели. Это в какой-то степени понятно, поскольку до 2010 г., пока государственные органы не вмешивались в эту сферу, в банковских портфельных планах эта строка отсутствовала. Поэтому во вторую графу типологии, на наш взгляд, целесообразно добавить блок «заемные средства», который также относится к портфельным (см. схему).



Типология инвестиционных операций

Основные показатели кредитования банками РФ субъектов малого бизнеса за 2001–2007 гг. (средняя сумма за каждый год) и далее по годам до 2010 г. приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные показатели кредитования банками РФ субъектов малого бизнеса

Годы	Кредитный портфель		Бизнес-план			Средняя сумма на 1 кредит, млн. руб.
	Кол-во	Сумма, млн.руб.	Установленный, млн. руб.	Выполнение, %		
				Без гарантий	С гарантиями	
2001–2007	от 15043 до 16628	от 46092 до 52138	51348	96,7	98,8	3,142
2008	17862	57868	58098	100,4	100,5	3,253
2009	21413	71957	76072	94,5	94,5	3,553
2010	19372	78727	79954	93,4	94,7	3,601

Средневзвешенные процентные ставки кредитования по банкам РФ находятся в пределах:

а) в рублях – от 16,5 (Москва) до 20,4 % (Свердловская область);

б) в долларах США – от 11,5 (Красноярский край) до 15,5 % (Алтайский край);

в) в евро – от 12,5 (Москва) до 14,5 % (Санкт-Петербург).

Сальдо банков по годам (основные показатели кредитования малого бизнеса) по РФ в целом и по Приволжскому федеральному округу (ПФО) в период с 2001

по 2011 гг. приведены в табл. 2, а по регионам ПФО за 2008–2011 гг. – в табл. 3 (данные за 2011 г. за приведены за январь – июнь). Данные рассчитаны авторами на основе информационно-статистических показателей Банка России, Госкомстата РФ, Минфина и Минэкономразвития РФ.

Таблица 2

Сальдо банков по годам в период с 2001 по 2011 гг. (РФ и ПФО)

Годы	РФ			ПФО		
	1*	2*	3*	1*	2*	3*
2001	32765	4,01	36	5683	3,6	5
2002	33298	3,92	87	7342	3,5	–3
2003	35516	3,87	–132	7939	3,7	–12
2004	42313	3,92	–867	8214	3,4	–42
2005	51736	3,27	–2176	10168	3,6	–315
2006	59897	3,29	–4913	11737	3,3	–432
2007	62133	3,23	–6125	13956	3,6	–967
2008	62098	3,25	–9042	14043	3,45	–1013
2009	76072	3,55	–1988	16565	3,57	–853
2010	81537	3,92	27	16927	3,88	+21

*В таблицах 2 и 3 по столбцам:

1 – установленная сумма плана, млн. руб.;

2 – средняя сумма на один кредит, млн. руб.;

3 – дебит (–), кредит (+) банков, млн. руб.

Показатели табл. 3 рассчитаны с целью анализа влияния кризиса на развитие малого бизнеса в ПФО. Результаты анализа данных таблиц 2 и 3 показывают, что кредитование малого бизнеса банками постоянно растет, хотя определенную систему в этом заметить достаточно сложно.

Растет и средняя сумма на один кредит. Относительно дебита и кредита вопрос неоднозначен. Если в 2001 и 2002 годах банки были кредиторами, то с 2003 г. – дебиторами с постоянно растущими показателями вплоть до 2008 г., т. е. субъекты малого бизнеса возвращали кредиты банкам с опережением графика. С 2009 г. банки вновь кредиторы, что говорит о влиянии кризиса на функционирование малого бизнеса. Показатели первой половины 2011 г. более благоприятные для малого бизнеса, что дает надежду на преодоление им кризисных ситуаций.

Кредитование банками по отдельным статьям по ПФО в среднем за год в период с 2001 по 2010 гг. выглядит следующим образом: «Микро» – 21,4 %; «Смол» – 18,4 %; «Медиум» – 20 % (от объема РФ).

По лизинговым продуктам банковские структуры планируют достаточно (от 1 500 до 2 500 млн. руб. в год). При этом план по ПФО составляет от 15 до 22 % от объема РФ. Но для субъектов малого бизнеса эта статья, надо отметить, не очень привлекательна и малоинтересна, т. к. условия слишком невыгодны. Поэтому показатели выполнения плана (средние за год в период с 2001 по 2010 гг.) следующие:

а) РФ – от 1,4 до 2,7 %;

б) ПФО – от 0,99 до 1,6 %;

в) Чувашская Республика – от 0,8 до 1,3 %.

Таблица 3

Сальдо банков по годам в период с 2008 по 2011 гг.

(РФ, ПФО, регионы ПФО)

Годы	2008			2009			2010			2011		
Регионы	1*	2*	3*	1*	2*	3*	1*	2*	3*	1*	2*	3*
Российская Федерация	62098	3,25	–9042	76072	3,55	–1988	81537	3,92	27	3856	3,71	–117
Приволжский федеральный округ	14013	3,45	–1013	16565	3,57	–853	16927	3,88	21	7321	3,72	–61
Пермский край	1289	3,21	–12	1494	2,99	25	1312	4,17	2	787	4,03	1
Нижегородская область	1413	3,47	–162	1336	3,64	–137	1409	3,89	–37	762	4,11	–41
Пензенская область	1427	3,98	17	1765	4,22	149	1593	4,12	47	623	3,26	39
Чувашская Республика	1516	4,02	–116	1692	3,98	–65	1387	4,16	–23	746	4,07	–27
Кировская область	497	2,29	–82	504	3,40	–105	546	3,65	–13	307	3,13	–17
Саратовская область	445	2,83	–53	857	3,49	–106	933	2,88	–6	419	2,91	–9
Республика Башкортостан	601	2,53	–108	596	2,08	–134	618	2,43	–18	385	2,52	–21
Республика Татарстан	1315	4,02	–186	1472	3,86	–175	2945	4,46	–38	1308	4,15	–43
Удмуртская Республика	794	3,21	–33	815	3,38	–17	788	3,82	47	419	3,74	35
Самарская область	2043	4,85	22	1948	5,28	–24	2194	5,97	39	925	4,92	24
Оренбургская область	578	3,93	–83	611	3,82	–59	709	3,95	14	393	3,77	6
Ульяновская область	1185	4,01	–65	1272	3,99	–54	1305	4,21	–3	577	4,09	–7
Республика Марий-Эл	615	2,95	–92	879	3,01	–99	852	3,56	4	461	3,62	–3
Республика Мордовия	321	2,89	–60	325	2,83	–52	336	3,07	7	209	3,12	3

По статье «Инвест» картина выглядит еще хуже. Во-первых, банки вплоть до 2010 г. даже не планировали кредиты для малого бизнеса по этой статье, было только спонтанное кредитование. За период с 2001 по 2010 гг. инвестиции в малый бизнес со стороны банков составили:

а) по РФ на сумму 53 000 млн. руб.;

б) по ПФО 5 010 млн. руб.

В связи с этим, на наш взгляд, требуется разработка государственных актов по повышению инвестиционной активности банков в отношении малого бизнеса и работа региональных властей по повышению инвестиционной привлекательности регионов.

Выводы

1. В типологию инвестиционной структуры целесообразно ввести графу «Заемные средства», учитывающую прямое кредитование банками малого бизнеса.

2. Банковские структуры не заинтересованы в инвестициях в малый бизнес, не планируют эту статью из-за повышенного кредитного риска.

3. В сфере инвестиций в малый бизнес требуется принятие дополнительных

правовых актов как на федеральном, так и на региональном уровне и работа по повышению инвестиционной привлекательности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инвестиционный рынок АПК России : учеб. пособие / под ред. О. А. Масленниковой. – М. : Издат. комплекс МГУПП, 2002. – 95 с.

2. Мидуков, Е. Н. Формирование системы комплексной оценки и мониторинга инвестиционных проектов с участием банковского капитала : автореф. дис. … канд. экон. наук : 08.00.05 / Е. Н. Мидуков ; Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова. – Чебоксары, 2010. – 25 с.

© А. Е. Яковлев, С. Г. Немцев, 2012

Получено: 23.06.2012 г.

УДК 330.342.146

М. Ю. МИШЛАНОВА, канд. техн. наук, доц. кафедры экономики и управления в строительстве

СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»
Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26.
Тел.: (495) 287-49-19, доп. 31-29; эл. почта: eusmgsu@mail.ru

Ключевые слова: социально-экономическая система, коэволюция подсистем, сопряжение, строительство, среда жизнедеятельности и бизнеса, средообразующие факторы.
Key words: socio-economic system, co-evolution of subsystems, pairing, construction, environment of life and business, environmental factors.

В статье предлагается обоснованный системный подход к рассмотрению взаимодействия строительства и среды жизнедеятельности и бизнеса, рассмотрены средообразующие факторы субъекта строительства и показатели окружающей среды.

The article proposes a reasonable system approach to interaction between construction and the environment of life and business. Environmental factors of the subject of construction and the indices of the environment are considered.

Известное определение категории «социально-экономическая система» как совокупности взаимосвязанных и взаимодействующих подсистем и отношений по поводу производства, распределения и потребления материальных и нематериальных ресурсов [1] может быть принято при исследовании влияния строительства на среду жизнедеятельности и бизнеса. Традиционно система ограничивается пределом распространения внутреннего управляющего воздействия самой системы, например строительной организации. Область, не входящую в данную зону управления и не содержащую системные элементы, принято считать средой.

Сущность взаимодействия открытой системы с окружающей средой выражается бинарным результатом – сопряжением. Наличие коэволюционных взаимосвязей обуславливает относительно устойчивое сбалансированное состояние, взаимодействие и взаиморазвитие заданной системы и среды. Именно сопряжение является одновременно как эволюционным адаптационным фактором для откры-

той системы со стороны среды, так и средообразующим глобальным фактором для среды со стороны системы.

Субъекты инвестиционно-строительной сферы в процессе своей деятельности формируют и развивают среду жизнедеятельности человека, выполняя созидательные функции по обеспечению экономики основными фондами [2] – в этом суть сопряжения. Основанием предлагаемого системного подхода служит генезис субъекта строительства, состоящий из следующих этапов «встраивания» в среду:

– трансформация условий жизнедеятельности в предпосылки создания субъекта строительства (для дальнейшего создания нового качества среды);

– возникновение экономического субъекта – строительной организации – в рыночных условиях;

– целеполагание, отражающее самополагание и самоотрицание (как усложнение макросистемы) субъекта в среде жизнедеятельности и бизнеса;

– развитие концепции противоречия – образование единства в качестве основы целостности субъекта с отрицанием отдельных предпосылок среды (в перспективе разрешение данных противоречий формирует сопряжение исследуемой системы);

– реализация субъектом строительства предпосылок формирования нового качества среды наиболее адекватными способами.

Естественное пространственное распространение многокомпонентного взаимовлияния системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» приводит к необходимости территориальной определенности. Как подтверждение выбранного направления системного анализа здесь уместен пример региона в качестве социально-экономической системы, состоящей из группообразующих элементов, в число которых входит строительство. Региональная социально-экономическая система – «гармоничное сочетание подсистем и элементов региона, сконцентрированных на локальной территории, в рамках которых на основе регулирования их развития и функционирования обеспечивается эффективное решение социально-экономических задач и создается благоприятная среда жизнедеятельности региона» [3]. Строительство как региональная подсистема реализует глобальный средообразующий фактор – сопряжение. По Дж. Форрестеру [4], «урбанизированная территория – это система, в которой взаимодействуют различные виды предпринимательства, жилой фонд и люди». В нашем случае вторая компонента трактуется как недвижимость.

Таким образом, с позиций заявленной задачи понятие системы может быть расширено до сложной динамической системы в границах зоны влияния строительства на среду, что подтверждается отражением, фиксированием результатов воздействия строительства, изменением качества среды или сопряжением подсистем. Подобная сложная система характеризуется наличием системной цели и подчиненных ей целей подсистем; большим числом связей между подсистемами и внутри каждой подсистемы; гетерогенным характером, комплексным составом системы. В предлагаемом подходе уровни взаимовлияния и управления рассматриваются как векторный комплекс, приводящий к упомянутому сопряжению (рис. 1).

Система «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» характеризуется группами динамических переменных: входных, переменных сопряжения,

выходных. Система уравнений, включающая уравнение потоков строительной деятельности, формализует траекторию поведения системы. Характеристика составных факторов средообразования, показателей среды и переменных, входящих в систему уравнений, может быть составлена на основе аналитического подхода с позиций субъекта строительства и среды и синтетического подхода с общесистемных позиций.

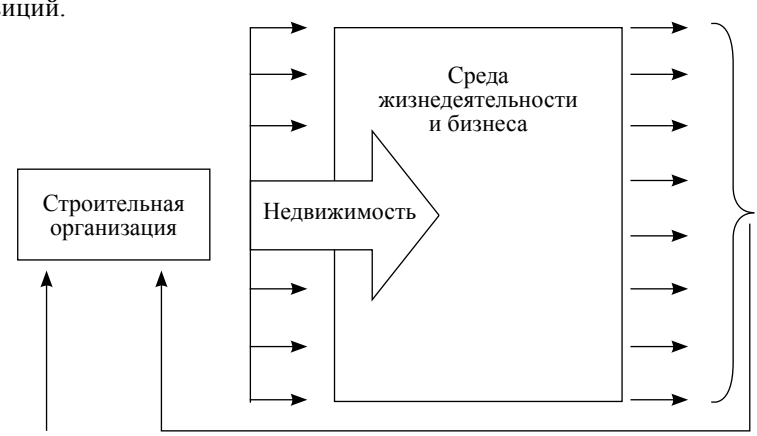


Рис. 1. Система «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса»

Первое направление аналитического подхода включает прямые и косвенные факторы строительства, которые логично представлены единым системным блоком: объем выполняемых СМР, производительность, ввод в действие основных фондов, ввод в эксплуатацию жилья, уровень технического развития, стоимость основных фондов, численность работающих, средняя заработная плата работников и др.

Одним из основных способов влияния субъекта строительства на среду является строительная продукция, характеризуемая категориями «качество», «цена», «конкурентоспособность», что частично переводит задачу в плоскость актуального в настоящее время социального маркетинга [5]. Категория «недвижимость» из товара системно развивается в глобальный фактор потока влияния, который активизирует вектор «выходные параметры строительства – характеристики среды» и реализует сопряжение подсистем. По И. П. Нужиной [2], «вовлекаемые в инвестиционно-строительную деятельность ресурсы преобразуются в законченную строительную продукцию, удовлетворяются потребности расширенного воспроизводства производственного потенциала региона, создается и преобразуется материально-вещественная среда жизнедеятельности человека, изменяется состояние … системы в целом». В свою очередь среда способна изменять качество взаимодействующего с ней субъекта строительства посредством входных ресурсов или обратной связи.

Второе направление аналитического подхода включает выделенные в разнообразные блоки факторы, прямо или косвенно отражающие качество среды жизнедеятельности и бизнеса:

– качество населения (средняя продолжительность жизни; естественный прирост; число семей; число пенсионеров; число учащихся; миграция и др.);

– благосостояние населения (среднедушевое личное конечное потребление;

среднедушевой доход; коэффициент концентрации доходов; доля бедного населения; обеспеченность жильем и др.);

– качество социальной сферы (индекс человеческого развития; общественные ценности и мораль; социально-психологическая обстановка; градостроительная и культурная среда; социальная стратификация и др.);

– качество экологии (состояние окружающей среды; комфортность проживания; степень экологического воздействия: уровень ресурсопотребления (в частности, энергопотребления) и др.);

– качество бизнес-среды (численность экономических субъектов, инвестиционная среда, деловая активность, объем производства и др.).

Интегрально качество среды жизнедеятельности и бизнеса можно определить как степень удовлетворения некоторого базового набора потребностей субъектов среды, характеризуемую мерой развития различных сфер жизни общества. Данная мера является достаточно сложной характеристикой, которая, в свою очередь, состоит из большого количества показателей различной природы, что усложняет их интегральную оценку. Примерный перечень статистических показателей социально-экономического положения муниципальных образований, утвержденный постановлением Госкомстата России, содержит более 190 групп индикаторов и первичных данных.

Синтетический подход с общесистемных позиций реализуется через комплекс целей системы (рис. 2), что явно коррелирует с двумя рассмотренными выше направлениями аналитического подхода.

При рассмотрении бинарного результата функционирования исследуемой системы между показателями среды и средообразующими факторами строительства выявляется причинно-следственная связь, которая формализует образование качества среды. Адаптируя известный [6] подход определения индекса качества жизни к условиям поставленной задачи, компоненту жилищных условий и бизнеса [7] как функцию деятельности субъекта строительства можно определить путем учета ряда показателей среды. Среди них: состояние фонда недвижимости – удельный вес ветхого и аварийного фонда в общей площади недвижимости; обеспеченность населения жильем – общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя; доступность жилья – отношение стоимости жилья и размера дохода домохозяйства и др. Критерий «качество жилищных условий населения» самостоятельно может служить достаточно репрезентативным индикатором качества жизни [7], так как жилищные условия, степень удовлетворения потребности в жилье определенного качества на сегодняшний день являются адекватными индикаторами качества жизни россиян в целом.

Обобщенный индекс качества среды определяется на объективной основе официальных статистических данных с обязательным выделением независимых переменных. Для этого разрабатывается матрица ранговых корреляций для всех пар компонент, приведенных к сопоставимому виду. Методической основой решения данной задачи и комплекса других задач разработки модели сопряжения системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» является многофакторный статистический анализ с использованием пакета программ *STATISTICA*.

Одним из аргументов постановки задачи анализа влияния на качество среды жизнедеятельности и бизнеса средообразующих факторов строительства являются выборочные данные SWOT-анализа состояния российских регионов [8], определяющие свойственные всем регионам слабые стороны социально-экономи-

ческих систем: деградацию структуры и качества поселенческой среды; снижение качества СМР; значительный моральный и физический износ основных фондов; высокую степень износа инженерных коммуникаций; низкий объем производства; ухудшение экологической обстановки; низкий уровень качества жизни и др.



Рис. 2. Целевой и критериальный комплекс системы

Как один из способов оптимизации системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» можно рассматривать координационную модель [9] стратегического регулирования инвестиционно-строительной деятельности, в основе которой находится принцип учета интересов всех заинтересованных сторон. Достижение бинарных результатов коэволюции подсистем – суть влияния потока средообразующих факторов субъектов строительства, что формирует субъект управления в коэволюционной модели. Предметом регулирования являются условия системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» (рис. 3).

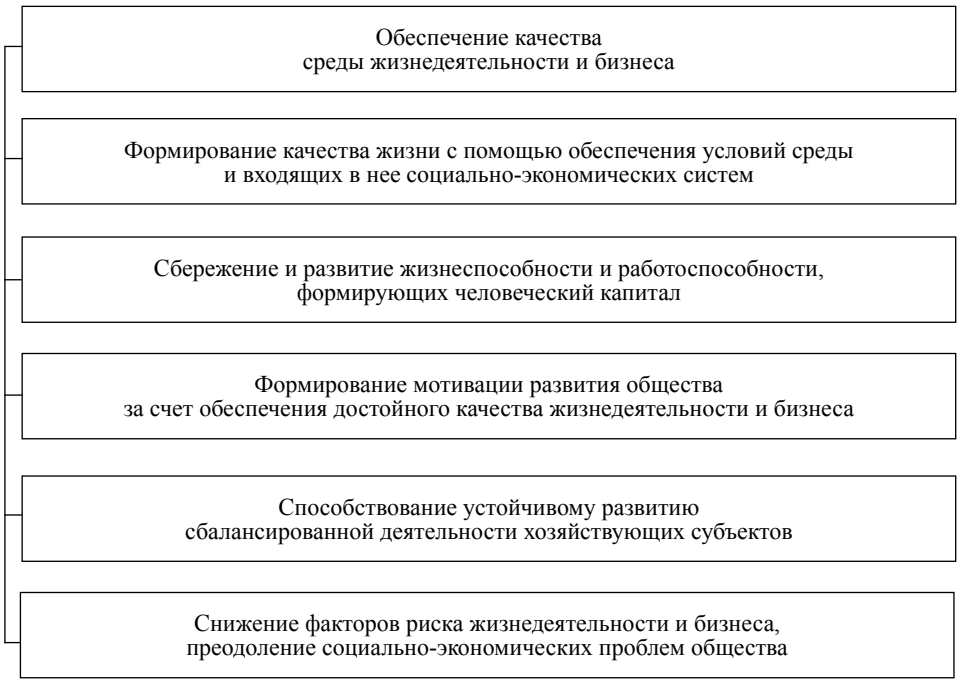


Рис. 3. Направления действия средообразующих факторов системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса»

«В интересах общества градостроительство должно служить связующим звеном между миром техники и миром социальным, между материальным миром и духовным» [10]. В условиях множества неопределенностей рынка и – шире – окружающей среды необходимо иметь точки устойчивого развития глобальной социально-экономической системы, позволяющие объективно оценивать ситуацию и планировать ее развитие. В рассматриваемой задаче строительство выступает в качестве стороны, инициирующей (активизирующей) положительные, позитивные взаимодействия со средой, приводящее к сбалансированному коэволюционному развитию системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Управление социально-экономической системой : монография / под ред. А. П. Егоршина, В. А. Кожина. – Н. Новгород : НИМБ, 2009. – 288 с.

2. Нужина, И. П. Эколого-экономическое регулирование инвестиционно-строительной деятельности в регионе : монография / И. П. Нужина ; Том. гос. архитектур.-строит. ун-т. – СПб. : СПбГУЭФ, 2010. – 250 с .

3. Санжина, О. П. Методология управления строительством в региональной социально-эколого-экономической системе : дис. … д-ра экон. наук : 08.00.05 / О. П. Санжина. – СПб., 2001. – 236 с.

4. Форрестер, Дж. Динамика развития городов : пер. с англ. / Дж. Форрестер. – М. : Прогресс, 1974. – 285 с.

5. Черкасов, П. С. Новые маркетинговые подходы инвестиционно-строительных хозяйствующих субъектов на региональных рынках жилья / П. С. Черкасов // Инновации. – 2008. – № 11. – С. 106–108.

6. 2010 Quality of Life Index: 194 Countries Ranked and Rated to Reveal the Best Places to Live [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://internationallivind.com/2010/02/quality-of-life-2010.

7. Институт региональной информации : офиц. сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://inregionfo.ru.

8. Ускова, Т. В.Управление устойчивым развитием региона : монография / Т. В. Ускова. – Вологда : ИСЭРТ РАН, 2009. – 355 с.

9. Владимирова, И. Л. Инвестиционно-строительная деятельность и социально-экономическое развитие территорий : дис. … д-ра экон. наук : 08.00.05 / И. Л. Владимирова. – М., 2010.

10. Булгаков, С. Н. Проблемы национальной безопасности в сфере создания и эксплуатации городов, зданий, сооружений и пути их решения / С. Н. Булгаков // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2005. – № 11. – С. 6–9.

© М. Ю. Мишланова, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УКД 332.122

А. К. ОРЛОВ, канд. экон. наук, доц. кафедры организации строительства и управления недвижимостью, соискатель уч. степ. д-ра наук; Е. Р. БУАДЗЕ, аспирант кафедры организации строительства и управления недвижимостью

ИННОВАЦИЯ ЦЕННОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОСОБЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗОН

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»
Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26
Тел: (495) 781-80-07; эл. почта: alor333@gmail.com

Ключевые слова: особые экономические зоны (ОЭЗ), конкурентоспособность, инновация ценности, стратегия «голубого океана».
Key words: special economic zones (SEZ), competitiveness, value innovation, Blue Ocean Strategy.

В статье рассматриваются вопросы обеспечения конкурентоспособности особых экономических зон (ОЭЗ). Рассмотрены факторы из конкурентоспособности. На основе стратегии «голубого океана» предложен механизм обеспечения инновации ценности в ОЭЗ как инструмент повышения их конкурентоспособности.

The article analyzes the aspects of securing special economic zones (SEZ) competitiveness and considers the factors of it. On the basis of the Blue Ocean Strategy, the authors propose a mechanism for providing the value innovation in SEZs as a tool to improve their competitiveness.

Особые экономические зоны (ОЭЗ) являются как важнейшим инструментом региональной политики, так и способом повышения конкурентоспособности национальной экономики в целом.

Основными целями создания ОЭЗ в РФ и в мире в целом являются:

– развитие обрабатывающих и высокотехнологичных отраслей экономики;

– производство новых видов продукции, развитие импортозамещающих производств;

– развитие транспортной инфраструктуры;

– развитие туризма и санаторно-курортной сферы.

В соответствии с обозначенными целями в России по функциональному назначению выделяются следующие типы ОЭЗ:

– технико-внедренческие;

– промышленно-производственные;

– портовые;

– туристско-рекреационные.

В условиях конкуренции между странами и, в частности, между ОЭЗ на мировом уровне ключевой задачей при создании ОЭЗ является обеспечение их конкурентоспособности.

Рассматривая ОЭЗ с позиции потенциальных инвесторов (резидентов ОЭЗ) можно выделить следующие факторы конкурентоспособности (см. рис. 1) [1]:

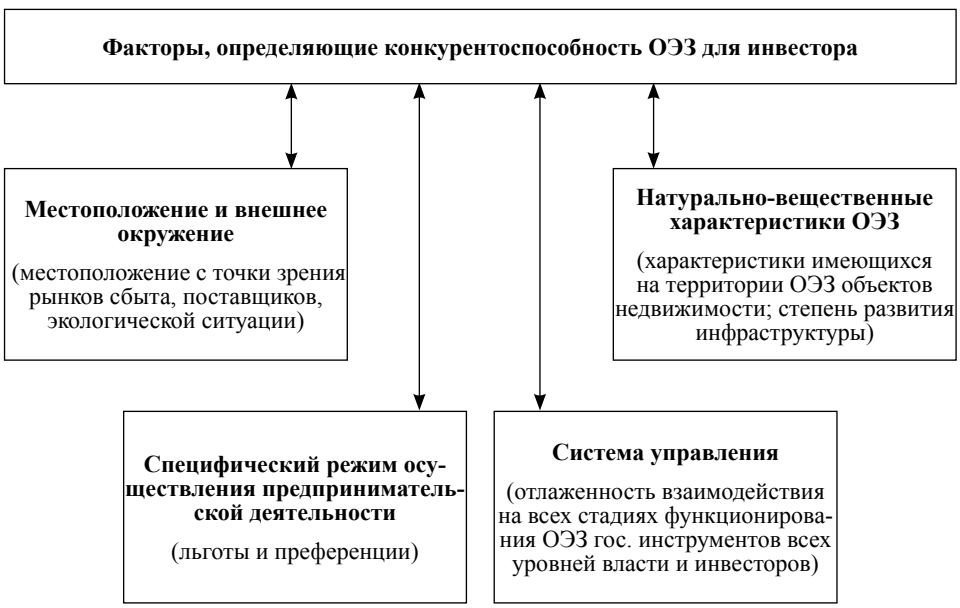


Рис. 1. Факторы конкурентоспособности ОЭЗ

Оценка обозначенных выше факторов не может быть произведена в отрыве от ценовой составляющей конкурентоспособности. Под **ценовой составляющей** следует понимать первоначальные затраты инвесторов (резидентов), которые необходимо осуществить до начала предпринимательской деятельности в ОЭЗ. Данные затраты будут включать расходы на строительство объектов, инфраструктуры, поставку и монтаж необходимого оборудования, проведение необходимых согласований, подбор персонала и т. п.

Качественная и количественная оценка факторов конкурентоспособности позволяет ответить на вопрос, является ли ОЭЗ конкурентоспособной, но не является сама по себе инструментом повышения конкурентоспособности.

В качестве такого инструмента может быть использована стратегия инновации ценности [2].

Основой этой концепции является стремление компании выйти за границы существующего рыночного пространства и создать новый рынок (так называемый

«голубой океан»), в котором, как минимум в среднесрочной перспективе, конкуренции попросту не будет, в отличие от уже существующих отраслей (т. н. «алых океанов»). Создатели концепции придерживаются точки зрения, согласно которой возможно увеличить ценность (качество для покупателя – резидента ОЭЗ в нашем случае), при этом обеспечив целевой уровень издержек (инвестиционные, производственные затраты).

Стратегия инновации ценности предполагает наличие как самой инновации, так и скачка ценности. Сами по себе инновации, прежде всего технологические, не гарантируют высокую конкурентоспособность компании, поскольку предложенные рынку решения могут оказаться экономически необоснованными.

Таким образом, с позиции обозначенной концепции любая из существующих и вновь создаваемых ОЭЗ должна обеспечивать инновацию ценности и таким образом обеспечивать свое конкурентное преимущество.

Основным инструментом и отправной точкой реализации стратегии инновации ценности является составление и анализ стратегической канвы как самой компании, так и ее конкурентов. В общем виде модель стратегической канвы представлена на рис. 2. По горизонтали отмечены факторы (Ф1, Ф2…ФN), по которым компании конкурируют в существующей отрасли. На вертикальной оси показан уровень предложения (от низкого до высокого), получаемого потребителем по ключевым факторам конкуренции. Здесь можно увидеть уровень значимости факторов, напрямую связанный с объемом инвестиций, которые компании направляют на данный элемент конкурентной борьбы (например, это могут быть качественные характеристики продукции, затраты на маркетинг и продвижение, сервисные услуги и т. д.).

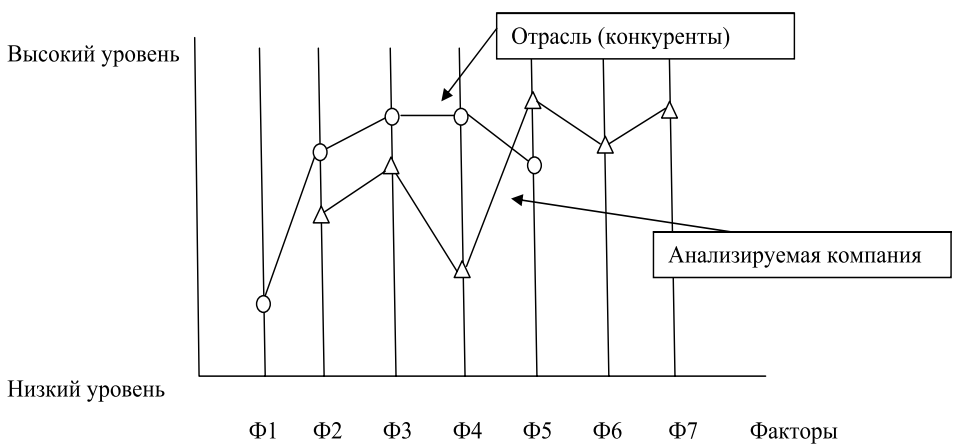


Рис. 2. Модель стратегической канвы

Стратегия инновации ценности предполагает рассмотрение стратегической канвы как для отдельной компании, так и для отрасли в целом. Считается, что компания может создать новый рынок («голубой океан») если ее стратегическая канва отличается от средней канвы по отраслям. При этом предложение компании, претендующей на создание инновации ценности, должно отличаться, как было сказано выше, непосредственно самой инновацией, привлекательной ценой, практичностью и необходимым уровнем издержек (обеспечение заданного уровня

рентабельности). Для реализации данной стратегии и создания уникальной стратегической канвы необходимо использовать модель четырех действий (см. рис. 3), включающую:

– уменьшение роли ряда факторов по сравнению с существующими в отраслями стандартами (например, согласно модели на рис. 2, это факторы Ф2, Ф3, Ф4);

– исключение части факторов, которые воспринимаются как само собой разумеющиеся, но при этом не обладают особой ценностью для потребителя (фактор Ф1 на рис. 2.);

– усиление роли ряда факторов по сравнению с существующими стандартами (фактор Ф5 на рис.3);

– создание новых факторов (характеристик товар, услуг, компаний), ранее не предлагавшихся отраслью (факторы Ф6, Ф7 на рис. 2).

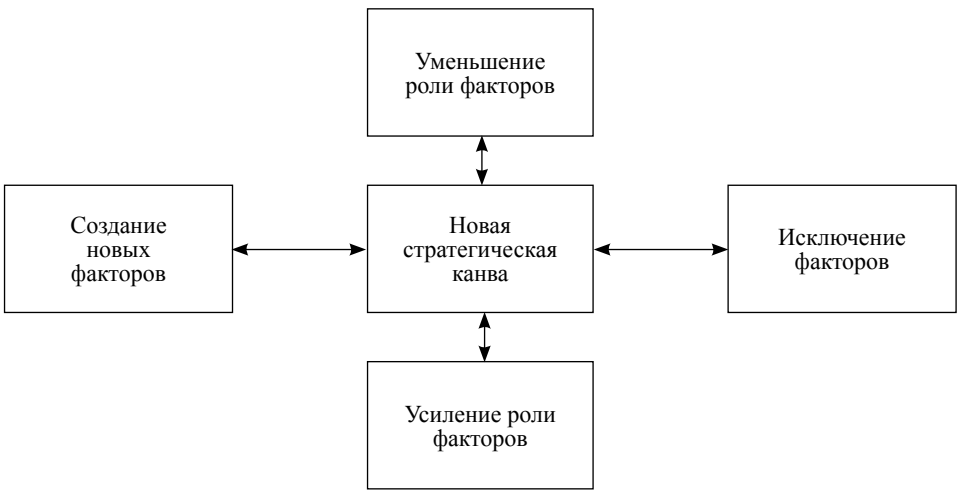


Рис. 3. Модель четырех действий

Реализация первых двух мероприятий позволяет минимизировать затраты компании и достичь требуемого уровня издержек. Оставшиеся два нацелены на создание нового предложения, новой ценности для потребителя.

Использование стратегии инновации ценности для ОЭЗ должно базироваться на решении двух первоочередных задач:

1. Определение групп факторов, включаемых в разработку и анализ стратегической канвы.

2. Определение основных элементов системы взаимодействия участников создания и функционирования ОЭЗ для конкретного случая реализации стратегии.

При решении первой задачи для разработки и анализа стратегической канвы целесообразно использовать факторы конкурентоспособности ОЭЗ, рассмотренные выше.

Анализ механизма создания и функционирования ОЭЗ, многообразия субъектов предпринимательской деятельности, сложности и неоднородности воспроизводимых объектов недвижимости в границах ОЭЗ позволяет сделать вывод о достаточно сложной структуре взаимосвязей различных элементов в данной сфере. В рамках реализации конкурентной стратегии необходимо четко определить, кто

является продавцом, кто покупателем ОЭЗ как инвестиционного товара, что представляет собой анализируемый объект (товар) и на каком уровне управления его следует рассматривать.

Детальный анализ сложной и неоднородной структуры рынка недвижимости не является целью настоящей статьи, поэтому обозначим лишь основные элементы возможных схем взаимодействия участников данного рынка (см. таблицу).

Система взаимодействия участников рынка

Элементы системы взаимодействия участников рынка			
Продавец	*Покупатель*	*Товар*	*Уровень управления*
Государство Частный бизнес Физические лица Некоммерческие организации	Государство Частный бизнес Физические лица Некоммерческие организации	Земельные участки Единичные объекты недвижимости Комплексная застройка территории	Федеральный Региональный Местный

Если мы рассмотрим проект создания особой экономической зоны как частный случай комплексной застройки территории, то для того чтобы определить, кто именно будет инициатором реализации стратегии инновации ценности, необходимо рассмотреть сам проект с учетом обозначенных выше элементов.

С одной стороны, инициатором создания ОЭЗ, безусловно, является государство, выступая в этой роли на региональном уровне управления. Оно же через соответствующие структуры будет являться продавцом проекта комплексной застройки территории, а в качестве покупателей этого инвестиционного товара [1] выступят представители бизнеса (потенциальные резиденты ОЭЗ): российские и иностранные инвесторы. Однако с другой стороны, для каждого отдельно взятого резидента, строящийся объект (завод, лаборатория, гостиничный комплекс и т. д.) может и должен рассматриваться как отдельный проект со своими характеристиками, для которого необходимо самостоятельно разрабатывать стратегию инновации ценности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлов, А. К. Проблемы обеспечения конкурентоспособности особых экономических зон / А. К. Орлов // Недвижимость: экономика, управление. – 2009. – № 3–4. – С. 13–16.

2. Чан Ким, У. Стратегия голубого океана : пер. с англ. / У. Чан Ким, Рене Моборн. – М. : HIPPO, 2005. – 242 с.

© А. К. Орлов, Е. Р. Буадзе, 2012

Получено: 11.06.2012 г.

УДК 11:65,0

В. П. ПЕТРОВ, д-р филос. наук, проф., зав. кафедрой философии и политологии

ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СУЩНОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 430-52-78; эл. почта: k-fil@nngasu.ru
Ключевые слова: социальные отношения, типологический анализ, социум, общество, персонификация, институционализация.
Key words: social relationships, typological analysis, society, community, personification, institutionalization.

В статье представлен типологический анализ сущности социальных отношений. Социальные отношения раскрыты в типологической последовательности: синергетические, аксиологические, комплексные.

The article presents a typological analysis of the essence of social relations. Social relations are disclosed in the typological sequence: synergetic relations, axiological relations, complex relations.

Одной из проблем социогуманитарного знания является типологический анализ социальных отношений посредством раскрытия их сущности. Он отражает специфику ряда наук: социальной философии, социологии, философской антропологии. Разноуровневые теоретические построения позволяют всесторонне подходить к осмыслению закономерностей возникновения социальных отношений общества и на этой основе осуществлять их классификацию. Сущность социальных отношений являет их типы с присущими общественной системе особенностями.

В отечественной социогуманитарной науке существуют несколько подходов к определению сущности и типов социальных отношений, в частности у Ю. Е. Волкова, С. С. Фролова. Однако общей концептуальной позиции по этой проблеме не выработано. У одних специалистов социальные отношения представлены как отношения между социальными субъектами по поводу схожести или различий в социальном статусе, в возможностях удовлетворения жизненных потребностей и способах жизнедеятельности [1, с. 38], у других они возникают из взаимодействий, направленных на достижение разного рода ценностей [2, с. 125]. В соответствии с этими и другими подходами выделяются типы социальных отношений.

В истории российской социогуманитарной мысли до ее новейшего периода *социальные отношения* практически не выделялись в самостоятельную дефиницию и зачастую отождествлялись с *общественными отношениями*. Этимология слов «социальное» и «общественное», применительно к процессам в обществе, была размыта: в частности, понятием «социальное» обозначалась разноуровневая административная деятельность как социальная забота и защита малообеспеченных слоев населения. В период становления социогуманитарного знания понятийные тонкости относительно категории «социальное» не были предметом рассмотрения, а один из основоположников русской социологической школы П. А. Сорокин начал заниматься социальной проблематикой, находясь в изгнании, за границей как российского общества, так и его научного сообщества.

На Западе к одному из первых методологических подходов к пониманию сути социальных отношений стоит отнести точку зрения К. Маркса и Ф. Энгельса, означенную ими в ряде статей при анализе общественных отношений. Для этого они употребляли два понятия – ***gesellschaftlich*** и ***sozial.*** Первым понятием – *gesellschaftlich*, т. е. *общественный* – они характеризовали «общественные отношения», «общественные связи», «общественные потребности» и т. п., когда речь заходила *об обществе в целом* во взаимосвязи всех сторон его деятельности (сфер общественной жизни). Вторым понятием – *sozial*, т. е. *социальный* – Маркс и Энгельс раскрывали *суть отношений между людьми* – непосредственно человеческих отношений, возникающих в процессе индивидуальной или групповой деятельности.

Представители западноевропейской и американской философии и социологии XX века попыток анализа особенностей социальных и общественных отношений не предпринимали, хотя у ряда исследователей были достаточно интересные суждения на этот счет. В частности, структурно-функциональный метод исследования общественных процессов американского социолога Р. К. Мертона являлся для него отправной точкой социально-научной практики, в том числе и для характеристики отношений, возникающих в обществе [3, с. 422–426]. «Социальная система» его учителя Т. Парсонса, непосредственно взаимосвязанная с обществом, но не сводимая к нему, явила иное видение социального пространства. Общество у Парсонса является особым типом социальной системы и различается с принятым у западных теоретиков *взглядом на общество как на совокупность индивидов,* соответственно этому выстраивается и система отношений в нем. Общество как социальная система достигает у него наивысшего уровня самодостаточности в применении к своему абстрактному окружению – таким абстрактным системам, как «Предельная Реальность», «Культурная Система», «Система Личности», «Организм» и «Физико-органическое окружение». Ядром социальной системы Парсонса является «социетальная общность» – система нормативных образцов, посредством которых упорядочиваются и организуются совместная жизнедеятельность индивидов и их отношения. Главными чертами этой социальной системы выступают упорядоченные отношения между индивидами и коллективностью существования людей [3, с. 395–396]. В ряду отмеченных теоретических позиций можно выделить взгляды французского ученого К. Леви-Стросса, способствовавшего смещению акцента с изучения структурных элементов социальной реальности на анализ отношений между ними [3, с. 101–102]. В целом же предметного деления общественных и социальных отношений в западной научной литературе нет. *Социальные отношения представляются как отношения между людьми и группами людей, занимающими различное положение в обществе.*

Существуют и иные подходы к понятию социальных отношений, но в целом социальные отношения «привязываются» к процессам, присущим обществу, и «растворяются» в совокупности общественных связей и отношений, поэтому весьма сложно, а порой и невозможно представить единые методологические принципы выявления этих отношений. В силу отмеченного автором предпринимается попытка типологического анализа сущности социальных отношений.

Прежде всего, генератором социальных отношений является *человек*, причем человек не как родовое существо, а как *личность, персона*, включенная в процесс взаимодействия с окружающей действительностью. Такой человек всесторонне развит, что позволяет ему гармонично сочетать разнообразные потребности

и способности с выстраиванием системы индивидуальных и групповых взаимодействий. Оценивая человека в таком ракурсе, можно реально представлять сущность возникающих отношений с раскрытием их глубинного содержания и разнообразия форм. Многообразие социальных отношений отражает функциональную структуру социума в соответствии с функциональной структурой общества. Эти структуры представляют единство и различие сфер общественной жизни – системообразующих институтов общества – с присущими им типами отношений, отражающими базовые формы профессиональной деятельности.

«Социальная сфера» или «социальное пространство» – специфический срез общественного, в котором осуществляется целеполагающее взаимодействие индивидов и социальных групп: «субъект – объект», «субъект – субъект», «объект – субъект», «объект – объект». ***Социальное находится в общественном,*** *является одной из его сторон, причем главенствующей, в силу того что при определенных условиях влияет на появление новых направлений и форм общественного.* Поэтому социальное не может сводиться к общественному. Социальное – качество общественного. Оно порождено в процессе взаимодействия индивидов и социальных групп и представляет собой *социетальный базис общества* с надстройкой в форме права и политики, регулирующих поведение и деятельность людей. Социальный процесс, социальное взаимодействие, социальные отношения возникают с того момента, когда деятельность хотя бы одного индивида или социальной группы подпадает под влияние других. В частности, это может быть результатом статусных различий, исполнения несвойственных социальных ролей, разнообразия интересов и предпочтений, проявления интеллектуальных особенностей, наличия широких потребностей, что составляет *причины* отношений. *Поводами* к ним могут быть многообразные явления, присущие социуму. Противоречия, возникающие при этом у субъектов и объектов социального взаимодействия, могут быть разрешены только на основе принципов естественного права: свободы, равенства и справедливости. Эти принципы влияют на функционирование всей системы социальных отношений: «индивид – индивид», «социальная группа – индивид», «социальная группа – социальная группа», «индивид – социальная группа». При нивелировке этих принципов возникают социальные конфликты, переводящие социальные отношения в плоскость позитивного права – форму общественных отношений.

Социальная сфера общества (социальное пространство) *формируется и развивается в процессе деятельности. Это функциональное образование, детерминированное общественным бытием. В соответствии с ним складывается социальная структура общества, вырабатываются социальные принципы и нормы, развиваются традиции, формируется менталитет.* Нельзя путать научное понимание социальной сферы с ее административным понятием, сводимым к деятельности учреждений непроизводственного характера – проводников социальной политики государства. В противном случае общественные отношения будут наивно представляться как социальные.

При определении *социальности* общественных процессов необходимо за основу брать природу этого явления, т. е. то, что собою представляют отношения индивидов и социальных групп с учетом закономерного наличия у них схожести и различий. Природа социальных отношений отчетливо видна в структуре социума, который является одной из трех подсистем общества, наряду с технической и экологической. ***Социум*** *– люди, включенные в систему социальных отношений посредством собственной деятельности, со своими специфическими социальными образованиями, потребностями и способностями.* Компоненты социума образуют его структуру. Сам социум представляет собой основу социальной сферы об-

щества, в которой формируются и развиваются социальные отношения, тогда как *обществу присущи общественные отношения* иной, нежели у социума, природы. ***Общественные отношения – институциональные отношения,*** возникающие в функциональном поле сфер общественной жизни – системообразующих институтах жизни общества: экономике и экологии, управлении и педагогике, науке и искусстве, медицине и физической культуре, обороне и общественной безопасности. *Типы общественных отношений* объективированы по сферным основаниям.

Типология общественных отношений может иметь и иные основания. Однако необходимо иметь в виду, что *всем типам общественных отношений присуща социальная константа, которая характеризует их особый аспект: человеческий, личностный, персональный, а не конкретно экономический или научный, оборонный или управленческий,* то есть социальными являются только те стороны общественных отношений, которые обращены непосредственно к человеку, затрагивают его личные интересы, потребности, взгляды, суждения, представления и т. п.

Общественные отношения базируются на институциональных потребностях и потенциале общества, регулируются правовыми нормами, в то время как основой социальных отношений выступают потребности и способности (потенциал) конкретного индивида или социальной группы, а регулируются они социальными нормами и правилами на основе принципов естественного права. На социальные отношения оказывает прямое влияние та духовная среда, в которой они формируются и развиваются. Отношения всегда полярны и выступают единством связи и отграниченности, то есть имеют сходство и различие, единство и специфичность, общность и разнообразие. ***Социальные отношения – персонифицированные отношения,*** т. е. отношения, возникающие между людьми или социальными группами в процессе их взаимодействия.

Социальные отношения в обществе представлены достаточно широко, они не менее многообразны, чем общественные отношения, но имеют предметно выраженную персонифицированную, личностную характеристику, что определяет их глубинное содержание и форму в зависимости от деятельности.

Выявление сущностных признаков социальных отношений закономерно приводит к их типологическому определению. С этой целью автором выделяются типологические уровни этих отношений: *таксонные, видовые, родовые, модульные.* В авторской интерпретации типологические уровни социальных отношений выглядят так: **таксон** – первичный уровень отношений социальных субъектов; **вид** – базовый уровень социальных отношений; **род** – системообразующий уровень социальных отношений; **модуль** – классификационный уровень социальных отношений (см. табл. 1).

Таблица 1

Типологические уровни социальных отношений

Модуль	Род	Вид	Таксон
Профессиональные	Сферные (по десяти сферам общественной жизни)	Областные (по областям профессиональной деятельности)	Спецификационные (по профессиональным признакам)
Бытовые	Материальные	Нравственные	Половозрастные
Самоорганизующиеся	По потребностям	По интересам	Ситуационные

Типы социальных отношений: *на основе самоорганизации, по аксиологическим критериям, комплексные.*

Типологическая характеристика социальных отношений представлена в таблице 2.

Таблица 2

Типологическая характеристика социальных отношений

Тип	Характеристика
Синергетические	Социальная самоорганизация характерна для любого общества. Отношения этого типа могут возникать практически по любому поводу: в аэропорту во время задержки авиарейса; в группе раздосадованных спортивных болельщиков; у обиженных отдыхающих на зарубежном курорте; в очереди в магазине; в критических ситуациях (природный катаклизм, террористический акт и т. п.). К этому типу отношений можно отнести отношения в системе местного самоуправления, причем не «сверху вниз» по управленческой вертикали, а «снизу вверх», по структурной лестнице гражданского общества. Эти социальные отношения характерны также для людей, которым зачастую сложно реализовать свои индивидуальные или групповые права (члены многодетных семей, садоводы, инвалиды, воины-афганцы, «чернобыльцы» и др.).
Аксиологические	Отношения этого типа характеризуются многопрофильным социальным многообразием, значимым для общества в его социокультурном развитии. К ним относятся брачно-семейные, этнонациональные, гендерные, демографические.
Комплексные	Этот тип социальных отношений обусловливается их функциональными и территориальными особенностями. К ним относятся взаимоотношения в профессиональных средах, городские и сельские, бытовые.

Первому типу социальных отношений присуща *синергетическая* сущность, отражающая их социальную самоорганизацию. ***Второму типу*** социальных отношений присуща *аксиологическая* сущность, внутреннее содержание которой выражается в единстве многообразных и противоречивых форм социокультурных ценностей. ***Третьему типу*** социальных отношений присуща *комплексная* сущность, отражающая единство и многообразие социального бытия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков, Ю. Е. Социальные отношения и социальная сфера / Ю. Е. Волков // СОЦИС. – 2003. – № 4. – С. 38.

2. Фролов, С. С. Социология : учебник / С. С. Фролов. – М. : Гардарики, 2006. – 344 с. : илл.

3. Громов, И. А. Западная социология / И. А. Громов, А. Ю. Мацкевич, В. А. Семенов. – СПб. : ДНК, 2003. – 560 с. – (Классическое образование).

© В. П. Петров, 2012

Получено: 31.03.2012 г.

УДК 340.114.5

А. В. МУРУНОВА, канд. филос. наук, доц. кафедры международного права

МЕНТАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ ПРАВООТНОШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 433-21-10; факс: (831) 434-02-61; эл. почта: nir@nngasu.ru
Ключевые слова: российская правовая ментальность, экономическая ментальность, экономическая безопасность, правовая ментальность предпринимателей, русская и западная модель хозяйствования, правовые реформы, правовая культура.
Key words: Russian law mentality, economic mentality, economic security, the law mentality of businessmen, Russian and Western models of management, law reforms, legal culture.

В статье анализируются положительные и негативные черты российской правовой и экономической ментальности в контексте поддержания экономической безопасности. Правовая ментальность предпринимателей рассматривается как фактор экономической безопасности в условиях глобализации. В данной статье раскрываются различия между русской и западной моделью хозяйствования.

The article analyzes the positive and negative features of Russian law and economic mentality in context of economic security. The law mentality of businessmen is examined as a factor of economic security under conditions of globalization. The differences between the Russian and Western models of management are exposed.

В условиях глобализации немаловажное значение приобретает проблема адаптации российских предпринимателей к новым экономическим условиям и правовым реалиям. В современной литературе нет единого мнения о характере влияния российского правового менталитета на экономическую сферу. Одни авторы указывают на правовой нигилизм как одну из характерных черт российской правовой ментальности, которая несет в себе угрозу для стабильного развития. Именно правовой нигилизм часто называют важнейшей причиной экономической стагнации и неэффективности правовых преобразований. Однако есть другая точка зрения, согласно которой правовой нигилизм в России – это не национальная особенность русского менталитета, а лишь закономерная причина непринятия насаждаемых западных правовых и этических образцов и нормативов. Это следствие грубой ломки правосознания россиян, с точки зрения которых многие нормы современного законодательства противоречат моральным и ценностным установкам, правовому менталитету.

Правовой менталитет и экономический менталитет неразрывны, так как правовой менталитет народа непосредственно проявляется в его способе хозяйствования и мироосвоении. Мироосвоение определяет ценностные ориентации бытия, социальные и правовые устремления, хозяйственные интересы и идеалы народа, стратегические цели бытия. Утилитарное и бездуховное мироосвоение, не ограниченное жестким законодательством, засилье глобального «экономизма» при выработке норм предпринимательского и экологического права может погубить экосферу и самого человека. Энергетика русского мироосвоения, его пассионарность пронизана чувством социальной справедливости, равенства перед законом. Это обусловило то факт, что все экономические и правовые категории и особенно

такие, как собственность, богатство, хозяйственный процесс, прибыль, доход, эффективность управления, рассматривались с точки зрения праведности и неправедности их использования. В целом экономическая, хозяйственная деятельность с позиций христианской морали является вполне нормальной, но предприниматель должен исходить из необходимости общественной полезности хозяйственной активности. В то же время в российском правовом менталитете осуждалось использование богатства, доходов только на личное потребление, роскошь, акцент делался на праведность источников собственности, чтобы богатство было трудовое, и всячески поощрялась благотворительность.

Предприниматель в современном понимании россиян – это лицо, осуществляющее предпринимательскую деятельность на свой страх и риск. Следует отметить, что это выражение характеризует российскую правовую ментальность, так как в зарубежных странах признаком предпринимателя является только собственный риск, а страх не упоминается. Ни один нормативный акт, в том числе ГК РФ, не содержит подобного определения, однако в большинстве учебников указывается, что предпринимательская деятельность осуществляется на свой страх и риск. В зарубежных странах риски, связанные с предпринимательской деятельностью, минимизируются благодаря системе страхования профессиональной ответственности. В России существует страх того, что занятие предпринимательской деятельностью может привести к финансовому краху, так как не отработана на практике система страхования предпринимательских рисков. Таким образом, даже лексические особенности свидетельствуют о наличии архетипических правовых образов, формирующих правовые традиции в предпринимательских отношениях.

Предпринимательский успех для многих сегодня связывается с морально-этическими компонентами, а уже затем с финансовыми мотивами. Это реализация идеи, желание самоутвердиться или стремление изменить ход событий. Деньги, капитал, прибыль не должны выступать самоцелью предпринимательской деятельности. Русские бизнесмены тяготеют к порядочности и готовы пожертвовать частью материальных выгод ради совести и чести [1].

В то же время нельзя исходить только из идеала, который все же только в потенции. В России доминирует императив наживы любой ценой, а бизнес в большинстве своем не рассматривается в качестве одной из форм государственного или общественного служения. В итоге мы имеем олигархический, компрадорский, номенклатурно-чиновничий, сырьевой капитализм. При этом законодатель обладает всеми правовыми ресурсами для поощрения развития социальной инициативы и ответственности перед обществом в сфере предпринимательства. В частности, рычаги в налогообложении могут быть полезны для поощрения работодателей к вложению определенных затрат в социальные гарантии, улучшение условий труда на предприятиях, в реализацию трудовых норм об охране труда и оплате труда работников, что позволит в полной мере следовать принципу «социального государства». Подобные меры на законодательном уровне будут способствовать исправлению тех деформации правовой ментальности, которые сложились в предпринимательской среде.

Есть мнение, что развитию предпринимательства в России мешают православные традиции. В. К. Кантор в разделе «Хаос как норма социальной жизни» книги «Русский европеец как явление культуры (философско-исторический анализ)» пишет о бесплодии православной формы хозяйства для становления личного сознания, которое якобы обнаруживало себя не раз [2]. Однако православная этика

не только не мешает предпринимательской деятельности, но и позволяет организовать ее на нравственной основе. Об этом свидетельствует роль старообрядцев в становлении российского капитализма. Культурные нормы хозяйствования, базирующиеся на православии, не являются запретительными для экономических и правовых реформ либерального типа, хотя, с нашей точки зрения, полный переход к западной модели культуры и хозяйствования с учетом специфики российской правовой ментальности невозможен.

В определенной степени верно и то, что русские воспринимают рынок вынужденно, под давлением новых обстоятельств, их экономическое поведение неустойчиво, а продвижение к рынку нестабильно. И. В. Грошев выделяет ряд черт российской правовой ментальности, которые препятствуют рыночным преобразованиям: антирыночная психология, потребность в опоре на власть, уравнительные и коллективистские установки, особая чувствительность к морали и идеологии, склонность к крайним оценкам и действиям. И далее он делает заключение, что эти черты способствуют тому, что у русских почти не находят отклика идеи индивидуализма, свободного рынка [3].

Проблема экономической безопасности тесно переплетается с проблемами экологическими. В настоящее время нормы, регулирующие экологические правоотношения, на практике не работают эффективно. Экологический кризис в России усугубляется национальными особенностями правового менталитета. Русскому часто кажется, что земля и природные богатства никогда не кончаются, нет у него и рачительного, бережного отношения к родной природе, в отличие от тех народов, которые живут в условиях тесного и ограниченного пространства и которые привыкли дорожить каждой горстью своей земли. Пейзаж русской души соответствует пейзажу русской земли – та же безграничность, бесформенность, широта [4]. Это порождает также небрежение дальними практическими делами, неприязнь к жесткой эгоцентрической конкуренции, смешению личного и социального. Однако именно с внедрением новых капиталистических отношений экологические проблемы заметно обострились, так как основной целью предпринимателей стало извлечение сверхприбыли, а не труд в гармонии с природой.

Строительство рыночной экономики не означает примитивного копирования западных правовых образцов. Рынок должен быть адаптирован к населению, должен встраиваться в массовое сознание, затрагивать иерархию ценностей, скрытых в коллективных представлениях и связанных с правовыми архетипами. Поэтому все экономические прогнозы рыночных реформ разбились о ментальность, которая игнорировалась. Реформы должны соотноситься с социально-психологическими свойствами этноса, доминантами национального характера, с традициями мышления, которые в совокупности и составляют менталитет народа [5].

Условия глобализации требуют выработки правового механизма, позволяющего адаптироваться к изменяющимся экономическим отношениям и обеспечить благосостояние общества во избежание социальных конфликтов. Усиление экономических функций государства вызывает необходимость определения правовых основ рынка, правовой защиты собственности, правового стимулирования эффективности развития производства и повышения качества человеческого капитала, сбалансирования интересов личности, общества и государства, развития правового законодательства по гарантированию экономической деятельности при обострении конкуренции, охраны прав потребителей от недобросовестного производителя [6].

Актуальна для России проблема правового оформления рыночных отношений, удовлетворяющих всем требованиям социальной справедливости. Это будет отвечать правовой ментальности, потребности российского общества в традиционном равенстве, исканию правды и справедливости, которые были полностью проигнорированы реформаторами при формировании общественных отношений и, прежде всего, предпринимательских правоотношений. В России необходимо специальное законодательство, которое регулировало бы отношения между бизнесом и государством, тем более что государство наделено статусом особого субъекта гражданского права, обладающего специальной правоспособностью в гражданском обороте. Однако у нас государство, вступая в гражданский оборот, не всегда руководствуется всеобщими интересами [7].

Таким образом, задача права состоит в содействии развитию новой экономическо-правовой культуры, внедрении новых ценностей, соответствующих объективным интересам общества. В правовом регулировании предпринимательских отношений очень важно оптимальное сочетание публичных и частных интересов, закрепление обязанностей предпринимателя перед обществом, использование им собственности для служения общему благу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фальцман, В. Российское предпринимательство с позиций христианской морали / В. Фальцман // Вопросы экономики. – 2000. – № 8. – С. 47–49.

2. Кантор, В. К. Русский европеец как явление культуры (философско-исторический анализ) / В. К. Кантор. – М. : РОССПЭН, 2001. – 704 с.

3. Грошев, И. В. Экономические реформы России через призму ментальности / И. В. Грошев // Социально-гуманитарные знания. – 2000. – № 6. – С. 44–45.

4. Бердяев, Н. А. Истоки и смысл русского коммунизма / Н. А. Бердяев // Бердяев, Н. А. Сочинения : в 4 т. – М, 1994. – Т. 1. – 736 с.

5. Мурунова, А. В. Русский менталитет : монография / А. В. Мурунова. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2006. – 54 с.

6. Морозова, Л. А. Влияние глобализации на функции государства / Л. А. Морозова // Государство и право. – 2006. – № 6. – С. 103.

7. Кузин, А. А. Особенности гражданской правосубъектности Российской Федерации как участника гражданско-правовых договорных отношений / А. А. Кузин // Государство и право. – 2008. – № 8. – С. 104.

© А. В. Мурунова, 2012

Получено: 11.06.2012 г.

УДК 130.2

К. Н. ЗАХАРОВА, аспирант кафедры философии

СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫЙ КРИЗИС КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ УТОПИИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 1.
Тел.: (831) 436-04-90; эл. почта: Uksuschi@mail.ru
Ключевые слова: утопия, утопическое сознание, рационализация, кризис.
Key words: utopia, utopian consciousness, rationalization, crisis.

В статье представлен анализ влияния социально-культурного кризиса на утопию. Предполагается, что социально-культурный кризис может выступать источником, стимулом и катализатором утопического сознания. Утопия рассматривается как феномен сознания и культуры, возникающий в результате осознания кризисных явлений.

The article presents an analysis of the impact of socio-cultural crisis on utopia. It is assumed that the socio-cultural crisis can be a source, a stimulus and a catalyst for utopian consciousness. Utopia is considered as a phenomenon of consciousness and culture, resulting from awareness of crisis.

Кризис общества оказывает двойное воздействие на утопию. Во-первых, он является источником и стимулом утопического сознания. Кризисные явления общества выступают одной из причин возникновения утопии, и они оказывают влияние на формирование содержания утопического идеала. Во-вторых, кризисы общества актуализируют утопию, усиливают ее функциональную роль в обществе.

Появление утопии в античной Греции было связано с изменениями в общественном сознании и в общей социально-культурной ситуации развития, которые привели к появлению человека нового типа, способного создавать утопию. Новое мировоззрение появилось, во-первых, в результате разложения мифологического мышления (не рефлексивного по своей сути) и последовавших за этим процессов индивидуализации и рационализации сознания, во-вторых, в результате функционирования особой политической системы, базировавшейся на принципах самореализации и активного участия гражданина в общественных делах. Кроме того, создание утопии было изначально связано с кризисными явлениями, появившимися при возникновении классической цивилизации. Углубляющийся социальный антагонизм побуждал человека и общественные группы искать новый, отличный от настоящего мир [1, с. 68]. Стремление преодолеть негативные последствия развития цивилизации при опоре не на помощь сверхъестественных сил, а на человеческий разум было свойственно античности времен кризиса греческого полиса. Проблема греческого полиса была стимулом для развития утопической мысли. Полис как самоопределяющаяся политическая единица, как форма организации жизни граждан перестал себя оправдывать. На деле это вылилось в неспособность решать остро назревшие экономические, политические и социальные проблемы. Наряду с этим перестала оправдывать себя прежняя традиционная система ценностей, которая была гарантом единства и согласия граждан. Все возникшие проблемы и противоречия внутри полиса требовали незамедлительного их разрешения. Таким образом, кризис греческого полиса вынуждал полисную интеллигенцию не только выявлять причины кризиса полиса, но и искать пути выхода из

него. Родоначальник утопии Платон в своем автобиографическом письме говорит: «относительно всех существующих теперь государств я решил, что они управляются плохо, ведь состояние их законодательства неизлечимо. И, восхваляя подлинную философию, я был принужден сказать, что лишь через нее возможно постичь справедливость в отношении как государства, так и частных лиц» [2, с. 477]. Это подтверждает тот факт, что одной из причин создания утопии Платоном было разочарование философа в существующей действительности, которое было вызвано кризисом греческого полиса. Дальнейшее развитие утопии показывало, что стимулом к созданию утопии «является не неподвижно-стабильное общество, а общество, переживающее катастрофические процессы» [3, с. 130]. Так, всплеск утопического творчества пришелся на период Возрождения, время разложения феодального строя и зарождения капитализма, на период Великой французской революции, явившейся результатом нерешенных социальных, экономических и политических проблем французского общества. Появление утопий в Западной Европе в периоды кризисов позволяет Л. Штейну делать вывод о том, что «утопии – это смутное выражение общественного кризиса» [4, с. 76–77].

Возникновение утопии основано на взаимодействии двух факторов: глубинных особенностях человеческой природы и кризисных ситуациях общества. «Утопическое» в природе человека выражается в стремлении человека к созданию идеалов и ориентиров для дальнейшего развития, в желании знать будущее, в потребности человека к преобразованию и рефлексивной деятельности. Кризисные периоды создают наиболее благоприятные условия для реализации человеком этих желаний, показывают несостоятельность настоящего, тем самым способствуя повышению критического отношения к действительности. Противоречия, существующие в обществе, повышают интеллектуальную активность населения, заставляя искать решения тех или иных социальных проблем. Л. Мамфорд говорит о том, что «утопия – это такая идейная система, которая возникает как продукт интеллектуального размышления» [5, с. 22]. Размышляя о путях выхода общества из кризиса, К. Ясперс говорил о том, что «в основе нашего мировоззрения всегда лежит осознание будущего» [6, с. 155]. Именно в кризисные периоды, когда будущее четко не определено и выход из кризиса в рамках прежних представлений невозможен, возникают множественные альтернативные действительности проекты нового общественного устройства. Для создателей утопии характерно воспринимать то, что существующая реальность легко поддается изменениям. Кроме того, в условиях радикальной трансформации общественных устоев утопист получает возможность самореализации путем преобразования общества (хоть и мысленного). Таким образом, можно говорить о том, что элементы утопического можно обнаружить в сознании и действительности любой эпохи, но широкое распространение и значение они получают именно в кризисные периоды.

Кризисные явления не только выступают источником и стимулом к созданию утопии, но и откладывают отпечаток на содержание утопического идеала. М. Ласки сравнивает утопию с зеркалом: «как бы творчески оно ни искажало реальность, отражает только те объекты и тени, которые находятся перед ним» [7, с. 175]. Утопист старается не только обозначить кризисные явления, но и нейтрализовать эти негативные процессы в дальнейшем развитии общества. Так, будучи современником разложения феодального общества и эпохи первоначального накопления капитала, Томас Мор в своей утопии не только наиболее полно отразил негативные последствия этого процесса: политика войн, углубление имущественного расслоения населения, разорение крестьянства из-за процесса огораживания земель, усиление эксплуатации человека

человеком, падение авторитета церкви в связи с моральным разложение духовенства и др., – но и исключил саму возможность возникновения подобных кризисных явлений, ликвидировав в своем идеальном государстве частную собственность и эксплуатацию человека человеком. Утопист старается выводить объективные причины упадка современного ему общества и пытается ликвидировать возможность проявления негативных тенденций в будущем. Однако утопия всегда субъективна, так как критика современного утописту общества определяется его субъективным видением кризисной ситуации, а идеал утопии детерминирован субъективными представлениями о справедливости и желаемыми образами будущего. Утопия может выступать осознанием не только кризиса всего общества, но и кризисов общественных подсистем. Н. И. Лапин выделяет кризисы шести основных сфер общества, которые оказывают определяющее воздействие на сознание людей: политический (выражающийся в потере или снижении управляемости на всех уровнях), экономический (развал экономики, дефицит товаров и услуг, падение уровня жизни), социальный (деградация социальных групп и институтов, утрата идентификации личности с прежними структурами, ценностями и нормами), духовно-нравственный (разложение общественных нравов, ощущение бесперспективности решения жизненных проблем), этнический (резкое ухудшение межнациональных отношений) и экологический (ощущение угрозы уничтожения биологических условий существования) кризисы [8]. Кризис любой из этих шести сфер общества способен породить утопию. Так, для современной западноевропейской утопии характерен процесс вытеснения утопических элементов из социально-политической среды в среду культурно-нравственную. Это связанно с тем, что в современном западноевропейском обществе удалось достичь стабильности в социальной и политической сферах, однако общество оказалось не способным разрешить культурно-нравственные и экологические проблемы. Именно поэтому в современной утопии происходит осознание экологического и духовного кризисов общества, идет поиск выхода из них.

Утопия может возникать на любой стадии кризиса, влияние на появление утопии оказывает острота кризиса. Острота кризиса связана с тем, как глубоко кризис затрагивает жизненные интересы населения. Так, кризисные явления научной сферы общества практически не затрагивают интересы населения, поэтому осознание этих процессов практически невозможно найти в утопии. Это положение доказывается на примере первой стадии развития экономических кризисов, которые не оказывают глубокого негативного последствия на жизнь большинства граждан, и поэтому идея ликвидации подобных кризисных явлений практически не содержится в утопиях. Острота кризиса накладывает отпечаток на формы поведения человека в условиях кризиса. Кризис способен порождать не только утопию, являющуюся стабилизирующим типом сознания, но и кризисное сознание, в котором превалируют отрицательные и пассивные реакции личности на кризисные явления, влекущие за собой потери интереса к любым общественным процессам. На протяжении всего развития утопия была продуктом интеллектуального размышления наиболее активной части общества. Утопические тексты создавались интеллектуальной элитой общества, деятельность которой в критические периоды развития общества активизируется. Начиная с Платона утопические произведения создавались выдающимися людьми своего времени, такими как Т. Мор, Ф. Бэкон, Т. Кампанелла, А. Сен-Симон, Г. Уэллс и другие. Адресатами же утопии выступают носители критического сознания, которых современный исследователь Ю. А. Харин называет Homozwischens. «Крутые перемены рождают определенный тип человека – Homozwischens (от не-

мецкого «между»), оказавшегося в полосе междуцарствия без надежных ориентиров и традиционных ценностей» [9, с. 151]. В условиях кризиса именно Homozwischens, оказавшиеся перед выбором и находящиеся в состоянии неопределенности, являются адресатами утопических идей.

В кризисные периоды утопия актуализируется. Утопия может функционировать и в стабильные периоды развития общества, но она практически не воспринимается. Обратная ситуация наблюдается во время переходных периодов. Современный исследователь утопии Е. Л. Черткова пишет: «как показывает история, в революционные периоды самые радикальные утопии получают наибольшую поддержку» [10, с. 157]. Это подчеркивает то, что в периоды кризисов утопия является актуальным феноменом культуры. Актуальное не только возникает в ходе развития как реакция на проблемную ситуацию в культуре, но и подразумевает переосмысление существующего, стимулирует рефлексию. Х. Мараваль говорит о том, что утопист стремится – и в этом его сила – разбудить способность человека размышлять о плачевном состоянии общества [11, с. 222]. В кризисных ситуациях наиболее ценной оказывается стимулирующая функция утопии, которая проявляется в стремлении утописта помочь адресату утопии более критично относиться к реальности, увидеть проблемы, стоящие перед обществом; позволить ему оценить альтернативные пути развития общества; усвоить новые ценности, необходимые для преодоления кризиса; развить творческий потенциал человека и увеличить его активность в обществе.

Таким образом, можно говорить о том, что утопия детерминирована реальными противоречиями общественного развития и является результатом осознания и рефлексии кризисных явлений. В кризисные периоды создатель утопии не только пытается предложить альтернативные пути развития общества, но и старается оказывать влияние на сознание своих современников, необходимое для преобразования действительности в рамках созданной утопистом модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кирвель, Ч. С. Утопическое сознание: сущность, социально-политические функции / Ч. С. Кирвель. – Минск : Университетское, 1989. – 192 с.

2. Платон. Письма // Собрание сочинений. В 4 т. – М., 1994. – Т. 4. – 832 с.

3. Лотман, Ю. М. Культура и взрыв / Ю. М. Лотман // Семиосфера. – СПб., 2001.

4. Mumford, L.The Story of Utopias / L. Mumford. – London : Methuen,1922. – 198 p.

5. Энциклопедический словарь / Ф. А. Брокгауз, И. А. Эфрон. – СПб. : Брокгауз-Ефрон, 1902. – Т. XXXV.

6. Ясперс, К. Смысл и назначение истории / К. Ясперс. – М. : Республика,1994. – 527 с.

7. Ласки, М. Утопия и революция / М. Ласки // Утопия и утопическое мышление : антология зарубежной литературы. – М., 1991. – 405 с.

8. Лапин, Н. И.Кризис отчужденного бытия и проблема социокультурной реформации / Н. И. Лапин // Вопросы философии. – 1992. – № 12. – С. 29–41.

9. Харин, Ю. А. Современный цвишенизм: реалии и перспективы человека как социоантропной тотальности / Ю. А. Харин // Субъективные притязания и объективная логика в развитии общества переходного типа. – Гродно, 1998. – 254 с.

10. Черткова, Е. Л. Специфика утопического сознания и проблема идеала / Е. Черткова // Идеал, утопия и критическая рефлексия. – М., 1996.

11. Мараваль, Х. Утопия и реформизм / Х. Мараваль // Утопия и утопическое мышление : антология зарубежной литературы. – М. : Прогресс, 1991.

© К. Н. Захарова, 2012

Получено: 17.03.2012 г.

УДК 1(091): 101.9

А. Б. ЛЮБИМОВА, д-р филос. наук, проф. кафедры социологии и политологии; Л. Н. КАЗНИН, канд. филос. наук, доц. кафедры социологии и политологии

КОНЦЕПЦИЯ ПОЛА В ФИЛОСОФИИ Н. А. БЕРДЯЕВА

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина»
Россия , 603000, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 1.
Тел.: (831) 436-44-26; факс: (831) 436-44-46; эл. почта: sociology@nnspu.ru
Ключевые слова: пол, любовь, андрогин, личность, феминизм.
Key words: sex, love, androgyne, person, feminism.

В статье рассматривается понятие пола в философии Н. А. Бердяева. Половая проблема является центральной в дискурсе главных понятий философии Н. А. Бердяева. Мыслитель ориентирован на факты религиозного откровения в понимании пола.

The article considers the concept of sex in the philosophy of N. A. Berdiaev. The sex problem is in the center of the discourse of Berdiaev's philosophy main concepts. The philosopher is oriented to the facts of religious revelation in context of sex.

В конце жизненного пути Н. А. Бердяев сетовал на то, что есть «одна страна, в которой меня почти не знают, это моя родина» [1]. В сегодняшней России сделаны первые шаги по изучению его творчества. Исследование взглядов Н. А. Бердяева на проблему пола – одна из попыток освоения философского наследия мыслителя. Тема пола и любви наряду с темой свободы и творчества выступает в качестве внутреннего структурообразующего принципа философии Н. А. Бердяева. Мыслитель считал половую полярность основным жизненным законом, основой мира. Дискурс главных понятий философии Н. А. Бердяева организуется формулировками, связанными с половой проблематикой. Ю. Эвола пишет о Н. А. Бердяеве как об одном из немногих признанных авторитетов в этой области [2]. В воззрениях Н. А. Бердяева прослеживается концептуальный подход к истолкованию проблемы пола.

Взгляды Н. А. Бердяева на проблему пола во многом можно объяснить субъективным фактором – особенностями его психологического склада, обстоятельствами личной жизни, неординарностью личности самого философа и ощущением творческого призвания. Личностный компонент оказал, вероятно, определяющее влияние на его трактовку проблем пола и духовной эволюции в целом.

Методологическая основа изучения философии пола, как и творчества Н. А. Бердяева в целом, заложена самим философом в работе «Самопознание». Этот уникальный труд, посвященный анализу личностного характера философии Н. А. Бердяева, сравнимый разве что с произведением «Былое и думы» А. И. Герцена, позволил взглянуть на его мировоззренческую систему как на единое целое. Особенностями мироощущения философа были противопоставление личного общему, примат субъекта над объектом, чувство личной исключительности, которые наложили свой отпечаток на бердяевскую философию пола.

Философия пола Н. А. Бердяева выступает как одно из направлений радикального переустройства человека. Учение Н. А. Бердяева «выражало прозрения и предрассудки, желания и страхи целого поколения или даже целой культуры» [3]. Этим можно объяснить его популярность в русском обществе. Н. А. Бердяева можно отнести к представителям философии русского модерна, поставившим перед

собой задачу противопоставления культуры природе. Для них главное – символ, мысль, выраженные в слове. Познание пола приобретает субъективный характер.

В период увлечения «новым религиозным сознанием» Н. А. Бердяева привлекали идеи символизма, в которых любовь-эрос была способом реализации идеала соборности, понимаемой как соединение людей в духовном и телесном общении. Анализ литературы показал недостаточную изученность эротического аспекта принципа соборности. Теозис (обожение) природы, а не совершенствование личности выступал прямым следствием соборности православного мироощущения. Русский эротизм был обезличен.

Н. А. Бердяев ставил перед собой задачу разгадать тайну пола. Различные подходы к теории пола, представленные в работах Я. Беме, Я. Бахофена, А. Шопенгауэра, Ф. Ницше, О. Вейнингера, З. Фрейда, не могли не вызвать ответной реакции русского философа, который видел смысл изучения этого феномена в пространстве культуры. Учение Н. А. Бердяева о поле связано с основаниями его религиозной метафизики. Понятия Богочеловечество, Всеединство, Соборность, Софиология предполагали трактовку понятия пола как метафизического принципа.

Н. А. Бердяев был более ориентирован на факты религиозного откровения в понимании пола. В основе мира, по мнению философа, лежат два начала – божественное воздействие и несотворенная свобода, которая означает познание тайны, не допускающей рационализации. Мыслитель подчеркивал, что «у меня есть внутреннее глубоко интимное верование, что настоящая религиозная, мистическая жизнь всегда оргиастична, а оргиазм, могучая сила жизни, связан с половой полярностью… Я думаю, что не только человеческая плоть, но и человеческий дух имеет пол, что половой характер духовной индивидуальности, символизирующийся в плоти, существует не только в этом мире, но и в других мирах» [4, с. 241] В оргазме спрятано метафизическое надличное измерение пола.

Эти идеи Н. А. Бердяева во многом созвучны учению религиозного «освящения плоти» В. В. Розанова. Проективный характер бердяевских построений делает логичным приложение розановских концепций к собственным взглядам. Н. А. Бердяев сделал аналогичный В. В. Розанову вывод о том, что пол есть свойство всего организма человека, а не только его функция. Но физиологический характер розановского подхода к полу вызывал неприятие его идей Н. А. Бердяевым. Главное в понимании пола для Н. А. Бердяева – свобода духа против плоти.

Свои взгляды на проблему пола Н. А. Бердяев изложил в ряде писем своей будущей жене Л. Ю. Рапп. Он писал: «Вопрос о поле казался мне страшным и важным, одним из самых важных в жизни. С этим связано у меня очень много переживаний, тяжелых и значительных для моего существования. И всю жизнь я думал, что тут есть что-то мистическое, что пол имеет значение религиозное» [4, с. 240]. Н. А. Бердяев придавал понятиям пола и сексуальности трансцендентный характер и дифференцировал их. Половое деление – метафизический принцип сверхличного порядка. Это два полюса бытия, отражающие и порождающие всеобщую противоречивость бытия.

Позиция философа последовательна, хотя и не логична в общепринятом смысле этого слова. Можно предположить, что концепция пола у Н. А. Бердяева связана с попыткой истолковать христианское учение на основе платоновского мифа о первочеловеке – андрогине. Миф об андрогине служит выражением в земном бытии отношений между духом и материальным началом, который существует в первичной форме в области самого Божества.

Н. А. Бердяев развивал характерную для русской философской мысли кон-

ца XIX века религиозно-антропологическую тематику. Исходной для него была идея личности как «воплощения божественного духа». Идеал личности он видел в андрогине. Н. А. Бердяева с его пониманием андрогинна, по классификации В. В. Розанова, можно отнести к разряду «духовных содомитов». Целостного человека и земного полового человека, разделенного на мужчину и женщину, Н. А. Бердяев понимал как разные этапы миротворения. Концепция преображения человека, в основу которой помещена идея андрогина, свидетельствовала о поиске философом глубинных основ человеческого существования.

Одной из причин интереса Н. А. Бердяева к проблеме андрогинизма можно считать отсутствие у него любви к семье, роду, родственным связям. Он писал: «У меня никогда не было чувства происхождения от отца и матери. Нелюбовь ко всему родовому – характерное мое свойство. Я не люблю семьи и семейственности. У меня всегда была мучительная нелюбовь к сходству лиц, к сходству детей и родителей, братьев и сестер. Черты родового сходства мне представлялись противоречащими достоинству человеческой личности» [5]. Н. А. Бердяев в своем понимании андрогина близок к ранним христианам, следовавшим за гностиками.

Типичные гностико-дуалистические черты учения Н. А. Бердяева вносят противоречие в остальное, глубоко христианское осмысление андрогина. Концепция андрогинизма философа противоречит библейскому постулату о творении. К. Барт считает, что бердяевский андрогин – это «смелая произвольная выдумка», сказочное существо, от которого следует отказаться, как от всех существ подобного типа» [6].

Н. А. Бердяев различал мистическую идею андрогинизма и натуралистическую форму гермафродизма, понимая под последним природное смешение двух полов, не связанное с высшим совершенным бытием. Признаки гермафродизма Н. А. Бердяев усматривал в современном ему феминизме. По его мнению, «женщина механическим подражанием, из зависти и вражды, присваивает себе мужские свойства и делается духовным и физическим гермафродитом, т. е. карикатурой, лже-бытием… но в ней нет нового человека и новой жизни» [7]. Андрогин мыслился Н. А. Бердяевым как духовный человек, воплотивший божественное существо, находящийся вне эмпирической реальности и соединяющий в себе мужскую и женскую сущность.

Для творчества Н. А. Бердяева характерна своеобразная интерпретация ряда положений христианского учения о поле. Рассуждая о родовой сущности человека, он отвергал богословскую трактовку грехопадения, понимая под ним действие несотворенной и не подвластной самому Богу свободы. Согласно утверждению Н. А. Бердяева, деление на мужской и женский пол есть последствие космической катастрофы, в результате которой Небесный человек теряет связь с божественной сферой жизни и попадает в зависимость от природной стихии. Для того чтобы восстановить целостность, он должен сотворить себя с Богом, сконцентрировать в себе мужскую и женскую природу.

В центре концепции пола Н. А. Бердяева Бог и человек находятся в диалектическом взаимодействии. В отличие от западных теоретиков экзистенциализма, философ признавал человека социальным существом, допуская прорыв в обыденную жизнь. Но лучшее может быть создано из духовного в человеке, а не из объективации, то есть изнутри человека, призванного совершать творческие акты в отношении самого себя. Н. А. Бердяева можно отнести к сторонникам «личностно ориентированных» мыслителей.

Один из центральных мотивов его философии пола – мотив духовного преображения личности. Н. А. Бердяева привлекали приматом личностного начала над социальным учения А. И. Герцена и Н. Г. Чернышевского. Революционные

демократы «роковой диалектикой» ниспровергали старое общество, подавляющее личность, но устанавливали новую социальную организацию, чуждую ей. Все искания Н. А. Бердяева подчинены познанию самоценности человеческой личности.

Софиология Н. А. Бердяева нацелена на преодоление половой разделенности человека. Культ Вечной женственности В. С. Соловьева понимался им как космический культ, ослабляющий активность личности, ее творческое призвание. Божество в соловьевском представлении разными своими сторонами обращено к разным человеческим полам. Симпатии Н. А. Бердяева были на стороне учения о Софии Я. Беме, в котором он видел основы истинной христианской антропософии.

В концепции пола Н. А. Бердяева наряду с абстрактными вопросами уделялось большое внимание и эмпирическим проблемам пола – женской эмансипации, которая логично вытекала из его учения. Он признавал, что женское движение освобождает вторую половину человечества от рабства. Но философ указывал и на «обратную сторону» этого процесса, выделяя негативные моменты женской эмансипации. Мыслитель утверждал метафизическое начало женщины как дополнительное к мужественности. Н. А. Бердяев видел призвание женщины в том, чтобы дополнять мужчину, быть вдохновляющим началом мужского творчества, способствовать постижению им сущности бытия. Он понимал равенство полов не как тождество, а как начала, содействующие преодолению их односторонности.

Н. А. Бердяев решал проблему пола с позиции утопического сознания, разделяя мир на состояния совершенства и порочности. Так, материнство отождествляется им с падшестью, социальная деятельность – с обезьянничеством. Женщине отводилась лишь роль вечной возлюбленной (Вечной женственности), а не матери, жены, то есть полноценного духовного существа. Не это ли позволило И. А. Ильину в переписке с И. С. Шмелевым написать о творчестве Н. А. Бердяева, В. В. Розанова, Д. С. Мережковского, что «…это волна безответственной выдумки от неверия и религиозной слепоты… Все эти люди, не умевшие отличить духа от пола, молитвы от оргазма, вдохновения от соблазна, созерцания от выдумки, ответственности от кокетства» [8]? Но несмотря на такую оценку, следует отметить, что в философии пола Н. А. Бердяева есть целостность, углубленность, пророческие прозрения, концептуальность. Все его искания подчинены познанию и совершенствованию человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бердяев, Н. А. Самопознание: Опыт философской автобиографии / Н. А. Бердяев. – М. : Междунар. отношения,1990. – 336 с.

2. Эвола, Ю. Метафизика пола : пер. с фр. / Ю. Эвола. – М. : Беловодье, 1991. – 448 с.

3. Эткинд, А. Эрос невозможного. История психоанализа в России / А. Эткинд. – Спб. : Медуза, 1993. – 464 с.

4. Бердяев, Н. А. Письма будущей жене Лидии Юдифовне Рапп // Память : ист. сб. – Париж, 1981. – Вып. 4. – С. 240–241.

5. Бердяев, Н. А. Русская идея. Основные проблемы русской мысли XIX и начала XX века // О России и русской философской культуре. – М., 1990. – С. 27.

6. Брюнер, Э. Н. А. Бердяев в Швейцарии // Вести РХГИ. – 1998. – № 2. – С. 157.

7. Бердяев, Н. А. Смысл творчества: Опыт оправдания человека // Бердяев, Н. А. Философия свободы / Н. А. Бердяев. – М., 1989. – С. 199.

8. Ильин, И. А. Русская книга // Собр. соч. / И. А. Ильин. – М., 2000. – С. 36.

© А. Б. Любимова, Л. Н. Казнин, 2012

Получено: 18.02.2012 г.

УДК 002 (470.341-25)

И. В. РУЛЕВА, аспирант кафедры отечественной истории и культуры

ИСТОРИОГРАФИЯ И ИСТОЧНИКИ О РАЗВИТИИ СОВЕТСКОЙ ГАЗЕТНОЙ ПЕРИОДИКИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская д. 65.
Тел: (831) 434-39-96; эл. почта: izol-da@list.ru
Ключевые слова: власть и общество, периодическая печать, историография, источники, механизмы взаимодействия, рычаги давления, общественные настроения.
Key words: power and society, periodicals, historiography, sources, interaction mechanisms, pressure levers, public sentiments.

В статье проанализирована советская и российская историография XX – начала XXI вв., выявлены содержательные, идеологические особенности, характеризующие взаимодействие органов власти и периодической печати.

The article analyzes the Soviet and Russian historiography of the 20th and the beginning of the 21st cent. The substantial and ideological features characterizing interaction between authorities and periodicals are revealed.

Важное место в системе взаимоотношений власти и общества в 1917–1991 гг. занимали средства массовой информации – центральная и местная печать. В Советском Союзе издавались тысячи ежедневных газет, которые отражали политические, социально-экономические, культурно-бытовые события жизни общества. В советское время многие архивные фонды были закрыты, поэтому одним из важнейших материалов по исследованию данного вопроса являются газеты. Они были основным способом диалога между властью и обществом, эффективным механизмом взаимного воздействия, инструментом формирования мировоззрения, пропаганды политики советского государства, средством организации социально-экономической, культурной и духовной жизни общества.

Местная низовая печать является ценным, практически неисследованным источником информации по изучению проблемы взаимоотношений власти и общества, особенно в ее региональном аспекте.

В представленной статье рассматривается механизм взаимодействия партийных органов и массовой периодической печати нижегородского региона в XX веке.

Информационно значимы для изучения данной темы архивные материалы, разнообразные по происхождению, содержанию и качеству. Для раскрытия некоторых аспектов взаимодействия власти и общества были использованы документы государственных архивов Нижегородской области – Центрального и Общественно-политического (далее – ГУ ЦАНО и ГУ ГОПАНО).

Основа и важнейшая часть источниковой базы исследования – документы ГУ ГОПАНО: фонды Горьковского обкома (фонд 3, опись 2) и горкома КПСС (фонд 30, описи 11, 14). В них – значимый материал, отражающий специфику взаимоотношения власти и прессы: протоколы заседаний обкома, горкома, райкомов партии, материалы отдела пропаганды и агитации; большое количество документов по проблемам текущей деятельности редакций областных и районных газет.

Отметим также, что документы, хранящиеся в фонде 30 – протоколы заседаний бюро горкома, в большинстве своем отражают работу местных газет, а

именно: изменения тиражности, формата, материально-технической базы, обзоры и справки о состоянии и мерах по улучшению содержания и массово-политической работы изданий. Сведения, содержащиеся в этом фонде, позволяют не только получить значительный объем информации по работе партийных органов с редакциями, но также проследить, как и в каком объеме материал публиковался на страницах газет.

В фонде 3 хранятся протоколы заседаний бюро обкома. Данные документы носят более официальный характер, и в них содержатся значимые для исследования постановления: о повышении эффективности работы местных газет, распространении печатных изданий, развитии общественных начал. Здесь сосредоточены разнообразные документы, воссоздающие целостную картину деятельности региональной печати в изучаемый период.

Анализ указанных архивных материалов позволил проследить, во-первых, реализацию циркуляров власти через местную периодическую печать; во-вторых, то, как партийное руководство редакциями газет стало средством управления общественными процессами и инструментом воздействия на массы.

Материалы по исследуемой проблеме содержатся также в центральных и местных периодических изданиях данного периода. Так, в советский период издавалось такое официальное статистическое издание, как «Летопись периодических изданий СССР», в котором перечислялись названия, указывались выходные данные газет [1].

В современной историографии почти не изучен вопрос о взаимодействии органов власти и общества через призму региональной периодической печати.

Первые исследования 20–30-х гг. XX в. касались создания и работы системы советской печати. Они посвящались в основном низовой печати, развитию нового политического образа советской газеты. Авторы данных работ, как правило, освещают распространение низовой печати по стране и среди населения, становление и развитие рабселькоровского движения, распространение опыта взаимодействия читателей с печатными органами, создание стенных газет в каждом коллективе. Для данного периода наиболее существенны труды И. Вардина [2], И. Варейкиса [3; 4]. Они посвящены начальному этапу существования советских печатных периодических изданий и, соответственно, в них дан подробный анализ деятельности партийных органов власти и редакций газет, отмечаются основные их функции: информационная, пропагандистская, организаторская. Следует также отметить работы В. Астрова [5], С. Ингулова [6]. Они способствуют более полному пониманию принципов работы газетной периодики в первые десятилетия существования советских печатных изданий.

Годы хрущевской «оттепели» – 50–60-е гг. XX в. – время исключительно значимых для дальнейшего развития страны перемен, затронувших все стороны государственной и общественной жизни. Работы этого времени отражают задачи развития печати, которые ставились перед редакциями не только центральных, но и региональных газет. Основной целью многих из указанных исследований было обоснование сопричастности к процессу социалистического строительства, указание на роль районных газет в реализации решений партии и правительства.

Актуальными в этот период были вопросы улучшения качества, содержания, эффективности работы газет и их распространения среди населения. Данные аспекты отражены в трудах А. Акбарова [7], А. Белкова [8]. В работе Н. Богданова и В. Лапина «Районная газета» [9] рассматриваются ее основные задачи. Одной из центральных тем указанного исследования является также взаимодействие пар-

тийных органов власти с редакциями.

Период 70–80-х годов XX века характеризуется ростом интереса к печатным изданиям. Отличительной чертой историографии данного периода является увеличение количества работ, а также попытка комплексного изучения роли и места периодики в жизни советского общества. Появляются исследования В. Шандры [10], В. Киселева [11], И. Маковейчука [12], в которых предпринимается попытка всестороннего изучения деятельности редакций газет. Работы этих лет в основном носили журналистский характер. Авторы отводят значительную роль газете как органу пропаганды советского образа жизни. Исследователи рассматривали роль газеты в борьбе за повышение эффективности социалистического соревнования, пропаганду передового опыта, выявляли ведущие направления и характерные черты пропаганды. Немаловажная роль, по мнению авторов данного периода, отводилась действенности публикуемого материала, формам и методам влияния партийного руководства на органы печати, его роли в политическом просвещении.

В исследованиях, проводившихся в 70–80-е гг. XX в., можно выделить ряд особенностей: во-первых, увеличение количества документов, вводимых в научный оборот; во-вторых, исследование деятельности не только центральных, но и региональных периодических изданий.

Как уже отмечалось выше, в этот период проводились исследования и региональных печатных органов. И. Лубкович [13], Э. Бабенко-Пивторадни [14], А. Воротников [15] рассматривают в своих работах опыт расширения и укрепления связи с читательскими массами и формах и методах их влияния на работу печатных органов, эффективность идеологического воздействия, повышение действенности публикуемого материала и дальнейшее совершенствование средств массовой информации в Московской, Ленинградской, Белгородской, Воронежской, Тамбовской областях, в Башкирии, на Украине и т. д.

Период конца 1980-х – начала 1990-х гг. знаменуется радикальными изменениями в общественно-политической жизни страны. Эти изменения вызвали к жизни новые аспекты изучения вопросов развития периодической печати. Открытие архивов способствовало изменениям в исторической науке, ее освобождению от идеологии. В связи с этим стало возможно более объективное определение роли газет в развитии отдельных регионов, в их взаимодействии с местными органами власти.

Основная часть работ 1990–2000 гг. носит диссертационный характер. Основной аспект исследований – история региональной периодической печати, так как именно она продолжает оставаться в отечественной историографии малоизученной. Данные работы рассматривают роль и особенности деятельности органов печати в контексте региональной специфики (диссертации И. Л. Афанасьева, Т. А. Белозеровой, О. Е. Косых, А. Н. Лихтина, А. И. Суворова).

Крупнейшей работой данного периода является шеститомное издание нижегородской части Международного проекта ИРИ РАН «Общество и власть. Российская провинция 1917–1980-х гг.» [16], в котором отражены основные аспекты познания и осмысления сущности всего многообразия сложных и противоречивых взаимоотношений двух действующих сил исторического процесса – власти и общества. В нем проведен анализ внутреннего состояния власти, механизмов ее деятельности, структуры общества, ее реакции на политику власти. Также подчеркивается важнейшая роль местной периодической печати в проблеме изучения взаимоотношений партийных органов и населения в регионах, а также в формировании общественной активности через печать.

Таким образом, исследования взаимодействия органов власти и общества, проводившиеся в 20–80 гг. XX в., отражали марксистско-ленинскую идеологию. Все работы были построены по единому алгоритму, и для них характерна высокая степень идеологической заданности. Для работ начала XXI в. характерно разнообразие подходов к изучению местной низовой печати и ее проблематики.

Статья написана в рамках научно-исследовательской работы «Власть и общество в советской истории: взаимодействие региональной власти и населения (на материалах нижегородского региона). Историография и источники»», проводимой в рамках мероприятия 1.2.1. «Проведение научных исследований научными группами под руководством докторов наук» федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Летопись периодических изданий СССР. – М. : Изд-во Всесоюз. кн. палаты, 1967. – 874 с.

2. Ахунзянов, Т. И. Идейно-политическая направленность печати / Т. И. Ахунзянов. – М. : Политиздат, 1976. – 63 с.

3. Варейкис, И. М. Задачи партии в области печати / И. М. Варейкис. – М. ; Л. : Гос. изд-во, 1926. – 37 с.

4. Варейкис, И. М. Политика партии в деревне и задачи крестьянской печати / И. М. Варейкис. – М. : Работник Просвещения, 1925. – 45 с.

5. Астров, В. Ленин и рабочая печать / В. Астров. – М. : Работник просвещения, 1924. – 41 с.

6. Блажнов, Е. А. Партийная печать и пятилетка / Блажнов Е. А. – М. : Моск. рабочий, 1984. – 112 с.

7. Ингулов, С. Реконструктивный период и задачи печати / С. Ингулов. – М. ; Л. : Гос. изд-во, 1930. – 93 с.

8. Акбаров, А. И. Роль газеты «Правда» в победе социалистической революции в Туркестане / А. И. Акбаров. – Ташкент : Изд-во «Узбекистан», 1968. – 304 с.

9. Белков, А. К. Партийная и советская печать в годы восстановления народного хозяйства (1921–1925) : лекции / А. К. Белков. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1956. – 15 с.

10. Богданов, Н. Г. Районная газета (из опыта районных газет Ленинградской области) / Н. Г. Богданов, В. В. Лапин, В. Г. Пронина. – Л. : Лениздат, 1957. – 219 с.

11. Киселев, В. Г. Информационные материалы в районной газете. Из опыта работы газеты «Невская заря» / В. Г. Киселев. – Л. : Лениздат, 1975. – 105 с.

12. Маковейчук, И. М. Советская печать – мощное средство организации и воспитания масс. На материалах Украинской ССР (1960–1980) / И. М. Маковейчук. – Киев : Наукова думка, 1982. – 152 с.

13. Шандра, В. А. Газета, пропаганда, жизнь: вопросы теории и методики / В. А. Шандра. – М. : Мысль, 1982. – 144 с.

14. Бабенко-Пивторадни, Э. В. Утверждая ценности нового мира. О пропаганде советского образа жизни средствами печати республики / Э. В. Бабенко-Пивторадни. – Киев : Политиздат Украины, 1979. – 136 с.

15. Вардин, И. Советская печать / И. Вардин. – М. : Работник Просвещения, 1924. – 152 с.

16. Воротников, А. А. Печать и село. Роль газет в подъеме сельского хозяйства в период между XXIII и XXIV съездами КПСС. На материалах Белгородской, Воронежской и Тамбовской областей / А. А. Воротников. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1976. – 136 с.

17. Лубкович, И. М. Местная печать проблемы повышения эффективности / И. М. Лубкович. – Львов : Высш. шк. изд-во при Львов. ун-те, 1989. – 136 с.

18. Общество и власть. Российская провинция в 1917–1980-е годы. Т 6. 1986–1991 гг. / сост. А. А. Кулаков, В. В. Смирнов, Л. П. Колодникова. – М. : ИРИ РАН, 2010. – 1080 с.

© И. В. Рулева, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 908(470.341)

С. М. ЛЕДРОВ, канд. ист. наук, зам. директора по научной работе

КОЖЕВЕННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СЕЛА БОГОРОДСКОГО ДО СЕРЕДИНЫ XIX ВЕКА

Нижегородский филиал НОАНО ВПО «Институт бизнеса и политики»
Россия, 603014, г. Н. Новгород, ул. Гвардейцев, д. 4а.
Тел.: (831) 270-84-71; факс: (831) 270-84-71; эл. почта: sledrov@yandex.ru
Ключевые слова: история кожевенной промышленности, кожевенно-рукавичное производство, село Богородское Нижегородской губернии.
Key words: the history of leather industry, leather mittens industry, Bogorodskoe village, Nizhniy Novgorod Province.

В статье обращено внимание на проблему возникновения кожевенного производства в современном городе Богородске Нижегородской области, а также рассматриваются особенности развития этой отрасли местной промышленности до середины XIX века.

In the article, attention is paid to the problems of appearance of leather industry in the modern city of Bogorodsk, Nizhny Novgorod region. The peculiarities of development of this local industry branch up to the mid-19th century are also considered.

Современный город Богородск (до 1923 г. село Богородское Горбатовского уезда) Нижегородской области издавна и по праву считается одним из центров кожевенной промышленности всероссийского значения. Вместе с тем ранняя история местного кожевенного производства до сих пор изучена недостаточно. Имеющиеся исследования в основном посвящены анализу состояния кожевенной промышленности в Богородском в конце XIX в. и в последующие периоды, чему способствует и более богатая источниковая база. Данные же о развитии этой отрасли местной промышленности до отмены крепостного права менее обширны. Так, наиболее информативным источником по истории конкретных центров кожевенной промышленности на протяжении всего XIX в. являются ежегодные ведомости о заводах. Однако по селу Богородскому, в отличие от других центров кожеобработки Нижегородской губернии, такие ведомости выявлены лишь за пореформенный период. За дореформенные же десятилетия имеются только суммарные сведения по богородским кожевенным предприятиям вместе взятым [1].

В научно-популярной литературе часто повторяется тезис о том, что кожевенный промысел якобы возник здесь еще в XVI в. благодаря жителям Великого Новгорода, переселенным в 1570 г. на Нижегородчину Иваном Грозным. Если это так, то местные кожевенные мастера должны были упоминаться в наиболее ранних писцовых описаниях села Богородского. Однако даже спустя полвека после переселения новгородцев в писцовой книге 1621–1623 годов в небольшом перечне богородских ремесленников (всего пять человек) специалисты по кожевенному делу еще не значатся. Большинство богородчан тогда вообще занималось лишь сельским хозяйством. К середине XVII в. число ремесленных дворов в селе увеличилось до двадцати трех [2]. Но из них лишь в одном проживал кожевник, и в двух – сапожники. Остальные местные ремесленники занимались обработкой глины, металла и приготовлением сусла и солода для получения кваса и пива.

Преобладание неземледельческих занятий над сельскохозяйственными в Богородском стало проявляться не ранее второй половины XVII в. Сказывались

рост населения, нехватка земельных угодий, а также удачное расположение села на Муромском тракте.

Среди прочих ремесел начало распространяться и кожевенное, которое и стало преобладающим. Сто лет спустя (в конце 1780-х гг.) вотчина Шереметевых – село Богородское – уже значительный центр кожеобработки, известный на всю Россию: 327 местных жителей ежегодно выделывали 160 тысяч кож [3]. Однако специализировались тогда богородчане на дешевом сорте – «голых» овчинах (овечьих кожах, выделанных без сохранения шерсти), из которых шили рукавицы (голицы). Некоторые занимались изготовлением сыромяти. Объемы кожевенного производства из года в год не были постоянными. Сказывалось положение дел на отраслевом рынке. В 1797 г. выделка кож снизилась до 60 тысяч штук [4]. Однако вскоре положение вновь начало улучшаться.

Вместе с тем, несмотря на уже довольно значительные объемы кожеобработки, Богородское в то время еще не являлось бесспорным лидером в кожевенной промышленности Нижегородской губернии. У местных крестьян-предпринимателей были довольно сильные конкуренты – кожевенные мастера из соседнего села Павлова (также принадлежавшего Шереметевым и тоже находившегося в Горбатовском уезде): в конце 1780-х гг. их насчитывалось 540 человек, а ежегодный объем выделки кож составлял 200 тысяч штук. Современный город Павлово традиционно ассоциируется с изделиями из металла, что, конечно, вполне правомерно. Однако в прошлом павловская промышленность еще не имела столь узкой специализации. Более того, еще в XVII в. здесь численно преобладали не оружейники и кузнецы, а кожевники. Шире, в отличие от богородской, был и ассортимент павловской кожевенной промышленности, сырьем для которой служили шкуры коров, лошадей, овец, коз и даже тюленей.

Богородчане же и в начале XIX в. по-прежнему продолжали обрабатывать только овчины. За 1802 г. сохранились общие сведения о производительности 59 местных заводов. Суммарный объем выделанных кож на них увеличился до 86 тысяч штук [5]. Тут следует оговориться, что реально такие промышленные заведения не соответствовали современному значению термина «завод» (предприятие с относительно большим количеством рабочих и механизированными процессами производства) и представляли собой деревянные строения – кожевни 20–28 метров в длину и 6–10 метров в ширину. Все основные операции выполнялись вручную. Сохранился перечень инструментов, используемых в богородских кожевнях, датированный, правда, более поздним, 1827 годом: «Для стрижения шерсти ножницы, для обивки оной тупики железные и притом колоды деревянные, для тискания их из зольников клещи, для резания мездры подходки вострые, для строгания кож… струги железные» [6]. Единственной «машиной» в каждой кожевне были толчеи для получения корья (использовалось при дублении кож) с деревянными пестами с железными зубьями, приводимые в действие лошадьми.

Трудились в кожевнях сами хозяева (мастера) и члены их семей. Использовался в то время и наемный труд, хотя сведения о таковом единичны. (Например, известно, что в 1805 г. у богородского промышленника М. Л. Тушкова работал крестьянин из с. Теряева М. Иванов, живший в доме хозяина [7]).

Изменения в территориальном размещении кожевенной промышленности Горбатовского уезда начались со второй половины 1810-х гг. Уменьшение спроса на обувь и обмундирование для российской армии, которая после Отечественной войны 1812 года и последующих боевых действий в Западной Европе стала сокра-

щаться, привело к разорению многих павловских промышленников, поставлявших в казну кожи крупных сортов. Кроме того, в 1816 г. у 10 павловчан кожевни сгорели. Неважно пошли дела и у местных овчинников, сокративших производство в 10 раз. В итоге в 1827 г. в Павлове действовало лишь 12 кожевенных заводов. К началу 1850-х гг. здесь закрылись последние три кожевни. Определяющая роль в местной промышленность окончательно перешла к металлообработке.

В Богородском же кожевенное производство продолжало набирать обороты. Конкурентов в уезде у богородских крестьян-предпринимателей не осталось. В 1827 г. в селе значилось уже 118 предприятий, на которых было обработано 179 тысяч кож [8]. В последующие десятилетия, вплоть до отмены крепостного права, число кожевенных заводов здесь существенно не изменялось. Объем выделки кож временами сокращался из-за кризисов, а потом снова рос. В 1860 г. он составил уже 213 тысяч штук кож [9]. Важно отметить также то, что с прекращением кожеобработки в Павлове в Богородском стал увеличиваться ассортимент кожевенной продукции. Хотя по-прежнему преобладали овчины, 20 % производства приходилось теперь на кожи других сортов, из которых наиболее быстро росла доля конских кож. (В конце XIX обработка конских, а также коровьих кож здесь станет приоритетной.)

Перед отменой крепостного права среднее число работников на одном богородском предприятии не превышало 3–4 человека. Вместе с тем уже в дореформенный период стало отчетливо проявляться имущественное расслоение среди местных промышленников, из числа которых выделилась прослойка относительно богатых крестьян-предпринимателей, использовавших наемных труд. Например, еще в 1827 г. шесть кожевен в Богородском были каменными, что свидетельствовало о большом достатке их владельцев. А крестьянин Василий Марков разбогател настолько, что мог арендовать сразу пять кожевенных заведений. В последующие дореформенные десятилетия почти половина ежегодных доходов со всех богородских кожевен оседала в карманах заводчиков из семей Пчелиных, Марковых, Александровых, Жирновых и Кубышкиных. А в ведомости за 1858 г. к разряду «крупных» отнесены 7, «менее значительных» – 14, «мелких» – 99 местных предприятий [10].

Основная часть выделанных в Богородском кож использовалась на месте для изготовления рукавиц. В 1860 г. здесь их было сшито около 1 миллиона пар. Шитьем рукавиц занимались крестьяне-надомники, получавшие необходимые материалы из рук заводчиков. Фактически рукавичники, не имея возможности самостоятельно распоряжаться результатами своего труда, становились такими же наемными рабочими, как и рабочие-кожевники.

Кроме рукавичного производства, в Богородском получило развитие и изготовление шорных изделий из сыромятных кож. В 1860 г. в селе насчитывалось уже 20 шорных мастерских, в которых было сшито 33 тысячи штук шлей, узд, гужей, хомутов и седел [11].

Главным же итогом развития кожеобработки в Богородском в первой половине XIX в. стало сосредоточение в нем примерно половины всего потенциала кожевенной промышленности Нижегородской губернии. Например, в 1797 г. в губернии было учтено 151 кожевенное предприятие с общим объем производства 433 тысячи штук кож, в том числе в Богородском – 46 кожевен и 61 тыс. кож. А в 1858 г. в губернии действовало 208 кожевенных заводов с 642 работниками, общая производительность составляла 321 тыс. кож на 531 тыс. рублей. В Богородском

же тогда значилось 120 заводов (без шорных заведений) с 267 работниками, выделавшими 159 тыс. кож на 203,5 тыс. рублей [12].

Всероссийское значение богородского кожевенного производства подчеркивали обширные рыночные связи местных крестьян-предпринимателей как с районами закупки сырья, так и местами сбыта выделанной продукции.

Шкуры овец, коров и лошадей они закупали в основном на Нижегородской ярмарке, иногда в селе Спасском Васильсурского уезда Нижегородской губернии, также славившемся своим сырьевым рынком. Подсобные материалы приобретались в разных местах. Зола привозилась из сел Воскресенского, Макарьевского и Воротынца Васильсурского уездов, а также города Мамадыша Казанской губернии. Известь добывалась крестьянами окрестных деревень. Деготь поставляли в Богородское торговцы из города Темникова Тамбовской губернии. Красители заводчики закупали в Нижнем Новгороде, Москве и Санкт-Петербурге. Металлические приборы для шорных изделий везли из Москвы и Ярославля.

Выделанными кожами, рукавицами и шорными изделиями богородские промышленники торговали на Ростовской, Шахминской, Парской, Лебедянской, Ковровской, Нижегородской ярмарках, в Москве и Санкт-Петербурге.

Таким образом, во-первых, несмотря на то что история возникновения кожевенного производства в современном городе Богородске требует дальнейшего изучения, следует, видимо, признать, что ярко выраженная специализация местных ремесленников на кожеобработке начала проявляться не ранее второй половины XVII в., причем вплоть до начала XIX в. богородские кожевники испытывали на себе жесткую конкуренцию со стороны крестьян-предпринимателей соседнего села Павлова. Во-вторых, до середины XIX в. в кожевенной промышленности села Богородского преобладало овчинно-рукавичное производство. В-третьих, по форме организации это было мелкотоварное производство, имеющее, тем не менее, всероссийскую известность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ледров, С. М. Ведомости о кожевенных заводах XIX века в фондах ГАНО / С. М. Ледров // Отечественная история XIX–XX веков: историография, новые источники. – Н. Новгород, 2003. – С. 169–171.

2. Башкиров, В. В. Богородск – годы, события, люди / В. В. Башкиров, Л. Р. Башкирова. – Н. Новгород, 2000. – 148 с.

3. Материалы по истории крестьянской промышленности XVIII и первой половины XIX в. Т. 1. – М. ; Л., 1935.

4. ЦАНО (Центр. архив Нижегор. обл.). Ф. 5. Оп. 40. Д. 29. – 1797 г. Л. 13–14.

5. ЦАНО (Центр. архив Нижегор. обл.). Ф. 5. Оп. 40. Д. 49. – 1802 г. Л. 188–189 об.

6. ЦАНО (Центр. архив Нижегор. обл.). Ф. 2. Оп. 6. Д. 101. Л. 68.

7. ЦАНО (Центр. архив Нижегор. обл.). Ф. 5. Оп. 41. Д. 568 – 1805 г. Л. 2.

8. ЦАНО (Центр. архив Нижегор. обл.). Ф. 2. Оп. 6. Д. 101. Л. 68.

9. Географическо-статистический словарь Российской Империи / сост. П. Семенов. – СПб., 1863. – Т. 1. – С. 282.

10. ЦАНО (Центр. архив Нижегор. обл.). Ф. 61. Оп. 216. Д. 32. Л. 101.

11. ЦАНО (Центр. архив Нижегор. обл.). Ф. 5. Оп. 46. Д. 41 – 1860 г. Л. 5 об.–6.

12. Ледров, С. М. Кожевенная промышленность Нижегородского края в последней четверти XVIII – начале XX века : дис. … канд. ист. наук / С. М. Ледров. – Н. Новгород, 1998. – С. 197–198.

© С. М. Ледров, 2012

Получено: 28.05.2012 г.

УДК 374.72

Т. А. РЕВЯГИНА, канд. пед. наук, доц. кафедры педагогики и психологии; Р. А. СОЛОВЬЕВ, зав. кафедрой художественного проектирования интерьеров

АКТУАЛЬНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСУРСНЫХ ЦЕНТРОВ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 433-21-10; эл. почта: ghi-nngasu@mail.ru
Ключевые слова: ресурсный центр, образовательный ресурс, ресурсная деятельность, образовательные инновации, непрерывное образование.
Key words: resource center, educational resource, resource activities, educational innovations, continuing education.

В статье обосновывается актуальность деятельности ресурсных центров в системе непрерывного образования. Анализируются современные подходы к проектированию содержания их деятельности. Предлагается авторское понимание разработки модели ресурсного центра образовательных инноваций в системе непрерывного образования.

In the article the urgency of the resource centers activity within the system of continuing education is grounded. Modern approaches to designing of the content of their activity are analyzed. The authors' understanding of model building of the resource center of educational innovations in the system of continuous education is offered.

В настоящее время перед психолого-педагогической наукой и образовательной практикой стоит задача, которая имеет чрезвычайно важное социокультурное, политическое, социально-экономическое значение: обеспечение эффективной реализации инновационных образовательных инициатив государства, общества и личности [1; 2; 3; 4; 5].

В последние годы в целях реализации национального проекта «Образование» [1; 3] и национальной образовательной инициативы Президента РФ Д. А. Медведева «Наша новая школа» [6] во многих городах открываются образовательные ресурсные центры. Анализ практики современного образования показывает, что единого понимания этого феномена нет; как следствие – нет единой концепции проектирования содержания деятельности таких центров.

Обзор материалов глобальной информационной сети Интернет позволил выявить определенную типологию образовательных ресурсных центров.

I. Центры профильной подготовки и переподготовки кадров для разных отраслей промышленности и экономики, которые функционируют на базе учреждений средне-специального и высшего профессионального образования.

II. Информационно-ресурсные центры повышения образовательного уровня населения (например, ресурсный центр послевузовского образования, ресурсный центр изучения иностранных языков, ресурсный центр гуманитарного образования и др.).

III. Государственные образовательные учреждения дополнительного образования (повышения квалификации) (ГОУ ДПО ЦПК), которые осуществляют профессиональную подготовку и переподготовку кадров для системы образования (сеть таких образовательных ресурсных центров широко развита в Самарской области).

IV. Информационный образовательный интернет-ресурс управления образования субъекта РФ. Здесь, в частности, представлена информация для педагогов и родителей на актуальные темы (ЕГЭ, олимпиады, аттестация педагогов, наличие мест в МОУ и т. д.), нормативно-правовые документы (региональные, федеральные, местные), статистические данные и показатели, ссылки на образовательные интернет-ресурсы, результаты муниципального мониторинга качества образования, галерея педагогических работников муниципальных образовательных учреждений; действует «виртуальная приемная». Все это, безусловно, обеспечивает открытость системы образования.

V. Ресурсный центр как информационно-методический центр. Примеры: городской ресурсный центр г. Москвы; муниципальное учреждение «Центр развития образования» г. Петрозаводска и др. Информационно-методические образовательные ресурсные центры функционируют также при управлении образования каждого административного округа Москвы.

VI. Ресурсные центры на базе образовательных учреждений.

Изучение интернет-материалов позволило нам определить несколько видов таких образовательных ресурсных центров, которые могут функционировать в системе дошкольного, общего и дополнительного образования.

1. Ресурсные центры, действующие на базе средних общеобразовательных школ, гимназий, лицеев, которые в течение ряда лет осуществляют углубленную работу по одному из направлений образовательной деятельности (ресурсный центр физико-математического образования, ресурсный центр предпрофильной подготовки школьников и др.).

2. Возможно функционирование таких центров в системе непрерывного образования «школа – вуз».

3. Ресурсный образовательный центр в сельской местности. Такие центры создаются на базе образовательных учреждений, имеющих достаточно высокий уровень материально-технической базы и кадрового обеспечения. В них реализуются инновационные образовательные программы, созданы библиотеки и методические кабинеты, есть компьютерные классы и т. д. Такие образовательные ресурсные центры функционируют для детей и педагогов из близлежащих населенных пунктов.

4. Ресурсные центры на базе образовательных учреждений, осуществляющие инновационную деятельность по одному из направлений. Такие центры широко распространены в Москве, где в каждом административном округе управлением образования определены инновационные модули ресурсных центров, осуществляющие ресурсную деятельность по какому-либо одному направлению. Так, в Центральном округе существует три модуля городских ресурсных центров (направления ресурсной деятельности: «Обновление содержания образования и профильное обучение», «Инклюзивное образование», «Способности и компетентности») и пять модулей окружных ресурсных центров (направления ресурсной деятельности: «Управление образовательным учреждением», «Психолого-педагогическое сопровождение», «Воспитательные системы», «Многопрофильные школы и профориентация», «Информационная среда»). Каждый ресурсный центр, включенный в тот или иной модуль, имеет свое собственное название и тему деятельности. Аналогичные образовательные ресурсные центры существуют и в г. Санкт-Петербурге. Ресурсные центры на основе сетевого взаимодействия функционируют в муниципальной системе образования г. Петрозаводска.

VII. Образовательный ресурсный центр по проблемам работы с какой-либо категорией детей (ресурсный центр по развитию интегрированного (инклюзивного) образования, ресурсный центр развития одаренных детей и подростков и др.).

Таким образом, осуществленный нами обзор материалов глобальной информационной сети Интернет убедительно свидетельствует о перспективности изучения научно-теоретических основ и разработки различных прикладных аспектов проблемы создания и функционирования в системе непрерывного образования такой инновационной сервисной службы, как образовательный ресурсный центр.

Нам представляется возможным сформулировать основные требования к разработке модели ресурсного центра образовательных инноваций в системе непрерывного образования.

– Полифункциональность (реализация нескольких разноплановых функций).

– Сетевое взаимодействие, многоуровневое строение (сложная многоуровневая структура).

– Соответствие социокультурным условиям региона, потребностям образовательной практики (социальная адресованность).

– Инновационное содержание деятельности.

– Ресурсное обеспечение деятельности: нормативно-правовое, материально-техническое, информационно-методическое, кадровое, технологическое, организационно-управленческое, инновационное.

– Актуализация ресурсов, трансляция их на город, область, регион и т. д. на основе использования разных организационных форм: интернет-ресурс (сайт, портал), online-конференции, публикации (в печатных изданиях и в электронных ресурсах), интернет-семинары; видеоконференции, мастер-классы, выставки и т.д.

– Открытость деятельности, публичная представленность: наличие интернет-сайта (портала) и электронной почты; возможность общения на форуме и в «виртуальной приемной»; информативность контента сайта; размещение нормативно-правовой документации; представление публичных отчетов о деятельности ресурсного центра и т.д.

Разработка модели ресурсного центра образовательных инноваций, с нашей точки зрения, должна базироваться на прочном теоретико-методологическом фундаменте. Это, безусловно, требует обращения к изучению таких проблем, как концепция интегрального развития человека (В. А. Кайдалов [7], В. В. Орлов [8], Л. В. Филиппова [9]); методология становления целостной личности (Ю. А. Лебедев, Л. В. Филиппова [10]); образовательные ресурсы (Ю. М. Борщевская, Т. А. Ревягина [11]); индивидуализация образования (Т. А. Ревягина [12]) и др. Все эти проблемы должны быть всесторонне рассмотрены применительно к каждому субъекту образовательного процесса в системе непрерывного образования (дети, подростки, студенты, педагоги, родители).

Перспективным направлением нам представляется разработка модели функционирования и проектирования содержания деятельности ресурсного центра образовательных инноваций в высших учебных заведениях, осуществляющих профессиональную подготовку кадров психолого-педагогического профиля и по профилю проектной деятельности (дизайн).

Основные направления деятельности такого ресурсного центра видятся нам в следующем.

– Разработка целостной концепции содержания образования в учреждениях разного профиля, возрастной адресованности, видовой принадлежности.

Адекватное проектирование развивающей предметно-пространственной среды на принципах системного дизайна.

– Разработка программно-методического обеспечения образовательного процесса в учреждениях разного вида и профиля, включая профессиональные рекомендации и практические материалы по организации развивающей предметно-пространственной среды.

– Организация систематической целенаправленной работы с педагогами образовательных учреждений: повышение уровня профессиональной компетентности (как на теоретическом, так и на практическом уровне); формирование необходимого и достаточного объема навыков и умений проектной деятельности (применительно к содержанию образовательного процесса в конкретном учреждении); воспитание художественно-эстетического вкуса; развитие качеств творческой личности; реализация творческого потенциала.

– Обеспечение взаимодействия с родительской общественностью; психолого-педагогическое просвещение родителей по актуальным проблемам: управление системой образования, инновации в образовании, индивидуализация развития ребенка в образовательном процессе, построение позитивных межличностных отношений в семье, предпрофильная подготовка учащихся средних общеобразовательных школ, проектная педагогика, проектная деятельность в образовании и др.

К деятельности ресурсных центров образовательных инноваций необходимо привлекать не только преподавателей вуза и научных сотрудников проблемных лабораторий, но и студентов: проведение открытых занятий; организация выездных форм работы; прохождение практик на базе партнеров ресурсного центра; выполнение различных заданий и проектирование по заказу заинтересованных организаций; проведение психолого-педагогических тренингов; выпуск методических материалов; подготовка презентаций; участие в конференциях, мастер-классах, научно-практических интернет-конференциях; работа с сайтом ресурсного центра образовательных инноваций и др.

Регулирование деятельности ресурсного центра образовательных инноваций, функционирующего на базе вуза, требует создания ряда благоприятных организационно-педагогических условий: обеспечение необходимой нормативно-правовой базы; создание в вузе единого информационного пространства; разработка четкого алгоритма согласованной взаимодеятельности структурных подразделений ресурсного центра; выработка эффективных финансово-экономических механизмов регулирования деятельности сотрудников центра; проектирование содержания деятельности каждого участника реализации образовательных инноваций в соответствии с его профессиональными интересами, актуальным уровнем профессиональных знаний и умений и др.

В качестве модели ресурсного центра образовательных инноваций в системе непрерывного образования, на наш взгляд, можно рассматривать многолетнюю многопрофильную деятельность опытно-экспериментального учебно-научно-производственного комплекса (ОЭ УНПК), который функционирует на базе гуманитарно-художественного факультета Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Правительство. Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 года : постановление Правительства Росс. Федерации от

04.10.2000 № 751 // Бюллетень Министерства образования Российской Федерации. – 2000. – № 11. – С. 3–13.

2. Российская Федерация. Министерство образования и науки. Об утверждении порядка создания и развития инновационной инфраструктуры в сфере образования [Электронный ресурс] : приказ М-ва образования и науки Рос. Федерации от 23.06.2009 № 218. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство.

3. Российская Федерация. Правительство. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2011–2015 гг. [Электронный ресурс] : утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 07.02.2011 № 163-р. – Режим доступа : http://www.garant.ru.

4. Глуздов, В. А. Процессы глобализации и изменения в образовании / В. А. Глуздов, В. В. Николина // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – № 4. – С. 211–216.

5. Тарасова, И. Б. Проблема методологии управления отечественной системой образования / И. Б. Тарасова // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун- т. – Н. Новгород, 2009. – № 1. – С. 239–243.

6. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» [Электронный ресурс.]. – Режим доступа : www.ed.gov.ru.

7. Кайдалов, В. А. Диалектико-материалистическая концепция самодвижения и ее современные проблемы / В. А. Кайдалов. – Томск : Томский ун-т, 1982. – 200 с.

8. Орлов, В. В. Материя, развитие, человек / В. В. Орлов. – Пермь : Перм. ун-т, 1974. – 397 с.

9. Филиппова, Л. В. Гуманитарная парадигма философской теории природы человека / Л. В. Филиппова, Ю. А. Лебедев, Т. А. Ревягина // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2008. – № 4 (8). – С. 197–207.

10. Филиппова, Л. В. Педагогическая методология становления целостной личности / Л. В. Филиппова, Ю. А. Лебедев, Т. А. Ревягина // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2007. – № 1. – С. 143–152.

11. Ревягина, Т. А. Психолого-педагогические аспекты использования образовательных ресурсов в условиях информатизации образования / Т. А. Ревягина, Ю. М. Борщевская // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – № 3(15). – С. 220–223.

12. Ревягина, Т. А. Теоретико-методологические основания индивидуализации образования в современных социокультурных условиях / Т. А. Ревягина // Приволжский научный журнал / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009. – № 4. – С. 229–232.

© Т. А. Ревягина, Р. А. Соловьев, 2012

Получено: 30.04.2012 г.

УДК 376.3

Е. А. ДРЯГАЛОВА, канд. психол. наук, зав. лабораторией психофизиологии; М. В. РОДИН, аспирант кафедры педагогики и психологии

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА В ОБЛАСТИ ТИФЛОПЕДАГОГИКИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603022, г. Нижний Новгород, ул. Тимирязева, д. 31.
Тел.: (831) 433-21-10; факс: (831) 430-02-61; эл. почта: ghi-nngasu@mail.ru
Ключевые слова: тифлопедагогика, слабовидящие дети, анализ зарубежного опыта.
Key words: training the visually impaired, visually impaired children, analysis of foreign experience.

В статье проводится анализ зарубежного опыта в области тифлопедагогики на примере США и Великобритании. Представлены сведения о развитии специальных учебных заведений для слабовидящих детей.

In article the analysis of American and British experience in training the visually impaired is carried out. Data on development of special educational institutions for visually impaired children are presented.

Слабовидящие дети – это дети с особыми образовательными потребностями, и знание специфики психофизического развития при зрительной патологии необходимо каждому взрослому, работающему с ребенком с нарушением зрения. Следует отметить, что количество детей со сложной структурой дефекта возрастает с каждым годом. В настоящее время исследователи в области специальной психологии уделяют пристальное внимание проблемам, связанным с развитием детей с ограничениями здоровья. Эти дети начиная с первых месяцев жизни нуждаются в специальных мероприятиях, направленных на формирование у них механизмов компенсации дефекта и их социально-психологическую адаптацию к условиям современной жизни.

Проблему своеобразия развития детей с глазной патологией и определение средств коррекции при нарушениях зрения освещают в своих работах отечественные ученые-тифлологи: Р. М. Боскис (1975), Т. А. Власова (1972), Л. С. Волкова (1983), Л. П. Григорьева (1985), В. З. Денискина (2001), В. П. Ермакова (1986), А. Г. Литвак (1973), Л. И. Плаксина (1995), Л. И. Солнцева (1980), Б. К. Тупоногова (1996), В. А. Феоктистова (1992). Данные авторы определили тенденции становления психики детей с нарушениями зрения, выделили соотношения общего и частного в закономерностях их развития, выявили средства коррекции нарушений. Таким образом, современной наукой накоплен довольно обширный опыт помощи таким детям. Однако проблема приспособления ребенка с нарушением зрения к условиям существования в окружающей среде до настоящего времени остается актуальной и значимой.

В настоящей статье представлены результаты исследований зарубежных тифлопедагогов по вопросам организации педагогического процесса и образовательного пространства для слабовидящих, по основным средствам и методам, применяющимся в работе со слабовидящими школьниками; методические рекомендации и указания по организации обучения и воспитания слабовидящих детей для повышения эффективности течения образовательного процесса; тенденции развития образования для слабовидящих детей в мире.

История специального образования в Соединенных Штатах Америки показывает, как можно реализовать истинно демократические принципы при обучении индивидуумов, чьи возможности отличаются от среднего уровня.

Первые шаги по организации обучения детей с особыми потребностями в этой стране включали создание школ-интернатов, где дети проживали, получали образование и подготовку к жизни. Они обслуживали детей с глубокими, легко идентифицируемыми проблемами. Предпринимались попытки наладить специальное обучение детей с ограниченными возможностями в обычных общеобразовательных школах. Первые так называемые дневные классы для слабовидящих и слепых учащихся были открыты в Бостоне в 1869 г. В 1878 г. два подобных класса для детей с нарушением зрения были организованы в Кливленде. В 1896 г. дневные классы для слабовидящих учащихся открылись в Провиденсе, штат Род-Айленд.

До 1975 года большинство американских детей с какими-либо нарушениями зрительного анализатора не получали достаточной помощи в образовании. Нередко школьная администрация применяла строгие дисциплинарные меры, исключая из школы детей с отклонениями в развитии и здоровье, поскольку финансирование школ зависит в том числе и от академических показателей. Однако 4 июня 1997 года президент Клинтон подписал Акт об образовании лиц с отклонениями в развитии и здоровье, который стал поворотным этапом в развитии американского специального образования. Подписывая этот закон, президент кратко сформулировал основную его цель: обеспечить «образование мирового класса для всех наших детей». Речь идет, прежде всего, о защите права на бесплатное среднее образование для всех детей, о доступности специальных программ обучения для детей-инвалидов, обучающихся в обычных школах, и повышении ответственности школ за результаты их работы. Если ранее проблемы слабовидящих детей рассматривались скорее как проблемы медицинского характера, то сейчас делается упор на общественный аспект этой проблемы: детей стараются максимально вовлечь в общеобразовательный процесс в обычных средних школах, а чтобы они не отставали от своих сверстников и справлялись с обычным учебным планом, для каждого из них разрабатываются специальные индивидуальные программы обучения, предполагающие дополнительные занятия. Все дополнительные расходы по обучению берет на себя государство.

Многие университеты в настоящее время занимаются массовой подготовкой учителей – специалистов по работе с детьми, имеющими отклонения в развитии и здоровье. На настоящий момент таких специалистов еще недостаточно, зато у них не возникает никаких проблем с трудоустройством.

На современном этапе развития специального образования для слабовидящих детей в США разрабатываются и используются самые различные технические приспособления, а также множество прикладных программ, направленных на то, чтобы облегчить пользование компьютером ученикам с нарушениями зрения.

Специальное образование в Великобритании берет свое начало в конце XVIII века в связи с расширением практики презрения бедных и инвалидов благотворительными организациями и религиозными объединениями. Этот процесс сочетал в себе и обучение, и охрану здоровья. Имеются сведения о нескольких подобных учреждениях того времени, которые занимались в основном слепыми и слабовидящими детьми. Начало XIX столетия ознаменовалось появлением специальных школ для слабовидящих и слепых учащихся.

Так, Королевский национальный институт для слепых был образован в 1868 г. Государство не принимало участия в обучении детей с ограниченными возможностями до конца XIX в. Только в 1893 г. руководству учебных заведений в Великобритании вменили в обязанность обеспечение начальным образованием слабовидящих и слепых детей. До 1944 г. наблюдался общий рост количества специальных школ, но он происходил неравномерно. Долгое время качество и объем предоставляемого образования отличались в разных частях страны. Большинство специалистов в области специального образования в Великобритании считают 1944 год переломным, так как именно тогда благодаря принятию правительственного Акта об образовании в стране произошла школьная реформа. В упомянутом документе специальному образованию отводилось восемь глав, выделялись одиннадцать категорий «проблемных детей»: слепые, слабовидящие, глухие, слабослышащие, ослабленные, диабетики, эпилептики, плохо приспособленные к окружающей среде, с физическими недостатками, с афазией, с нарушениями в обучении. Эти категории с незначительными изменениями до недавнего времени формировали основу системы специального образования. В ноябре 1973 г. М. Тэтчер, занимавшая тогда должность государственного секретаря по образованию, стала инициатором формирования Комитета по всесторонней проверке степени обеспечения образованием молодежи с нарушениями зрения. Этот Комитет, впервые собравшийся в 1974 г., опубликовал итоги своей работы в 1978 г., после самого продолжительного исследования специального образования в Великобритании. Было предложено разработать «Положение о специальных образовательных потребностях», в котором были бы представлены законодательно права слабовидящего ребенка на специальную дополнительную помощь и поддержку, позволяющие ему выполнить учебную программу. Акт об образовании 1981 г. законодательно утвердил многие рекомендации Комитета. В этом документе представлен широкий круг новых положений, касающихся своевременного выявления специальных образовательных потребностей; оказания консультативной помощи всем нуждающимся в ней, а также всесторонней поддержки научных исследований в этой области и развития системы специального образования. Акт обязал местные органы образования интегрировать детей с ограниченными возможностями в массовую школу, если это не повлияет неблагоприятно на обучение других детей и если это позволяют имеющиеся в школе условия. Согласно Акту об образовании 1993 г., сами дети должны быть обязательно информированы о тех решениях, которые повлияют на их дальнейшую судьбу. Важным направлением работы в системе специального образования является его взаимодействие со сферами здравоохранения и социального обеспечения. Например, несмотря на то что законодательство содержит спецификацию по непедагогическим нуждам ребенка, это юридически не обязывает органы здравоохранения принимать меры по их обеспечению, что уже привело к ряду судебных процессов. Это ставит в целом неоднозначные проблемы, которые необходимо разрешать совместными усилиями педагогов и медиков. Управление всеми школами, включая специальные, осуществляется координационным советом, состоящим из небольшого числа представителей местного комитета образования, родителей, учителей, представителей местной общественности. Директор школы обычно является председателем. Количественный состав совета зависит от размеров школы.

В специальных школах для слабовидящих детей чаще всего обучается небольшое количество учащихся (80% из них насчитывают от 26 до 125 учеников).

Члены совета должны составлять ежегодные отчеты для родителей, освещая свои решения и действия за истекшие 12 месяцев. Отчет представляется и обсуждается на ежегодных конференциях. Не менее трех раз в год совет собирается на полную сессию, чтобы заслушать отчет председателя и бюджетной комиссии. Во всех школах в соответствии с законом должен работать координатор по специальной помощи, имеющий право на обследование ребенка и на составление заключения о необходимой ему специальной помощи, получаемой в пределах соответствующих учреждений. Решение о направлении детей на специальное обучение принимается в два этапа: выявление невозможности обучения ребенка в массовой школе (при необходимости – определение вариантов специальной помощи в дошкольном возрасте), выбор конкретной специальной школы, в которой могут быть эффективно решены проблемы ребенка.

До подписания Акта об образовании 1981 г. взаимоотношения между специальными и общеобразовательными школами были крайне ограниченны. Посещения массовых школ детьми с нарушениями зрения имели место, но они носили спорадический характер и слишком мало способствовали усилению положительного отношения к ним со стороны физически здоровых сверстников. Географическая изолированность специальных школ вносила свой вклад в усугубление этой проблемы. В 1993 г. были введены в действие два закона, влияющие на выявление специальных потребностей в образовании и на выбор школы: Акт о детях и Акт об образовании 1993 г. Первый был создан с целью усиления заботы о правах детей, родителей и специалистов, он распространяется на многие сферы, включая образование.

В настоящее время в центре внимания специалистов и ученых США и Европы находятся вопросы практики интегрированного обучения детей с нарушениями развития в обычных школах, а также возможности использования компьютерных технологий, адекватных возможностям детей с нарушениями зрительного анализатора. Специалисты в области образования по-разному оценивают интегрированное обучение. Многие из них настаивают на создании и разработке специальных методов проведения долговременных исследований в школах, формировании положительных подходов к тому, чтобы справиться с неудобствами, которые несет интеграция. Однако в настоящее время становится все более необходимым объединение усилий специалистов массового и специального образования, поскольку контингенты проблемных детей расширяются. Моральные аспекты интеграции особых детей в массовые школы до сих пор являются предметом интенсивных дискуссий. Отдельные местные органы образования пытаются закрыть специальные школы и обучать всех в общеобразовательных. Такие попытки нередко вызывают неодобрение со стороны родителей. Реальная ситуация заключается в том, что в массовые школы в основном направляются дети с легким и средним уровнями нарушений физического здоровья. Однако имеются и прекрасные примеры того, как дети с тяжелыми функциональными отклонениями успешно интегрируются в плане как собственных достижений, так и благоприятного влияния на физически здоровых учащихся, которые в подобной ситуации учатся быть отзывчивыми, терпимыми и внимательными.

Системы специального образования в США и Великобритании продолжают развиваться, имея главной своей целью максимально эффективное обучение особых детей, освоение ими такого количества и качества «образовательной информации», которое позволит им полноценно участвовать в жизни общества.

Подводя итог проведенному научно-теоретическому анализу опыта зарубежных педагогов-дефектологов в области обучения, воспитания и социальной поддержки слепых и слабовидящих детей, мы можем утверждать, что изученный материал представляет исключительную ценность и значимость для отечественной тифлопедагогики, поскольку результаты настоящего анализа позволяют судить о высокой степени разработанности проблемы организации образовательного процесса для слепых и слабовидящих детей в рамках школьного обучения. Проведенное исследование расширяет наше представление об уровне актуальности обозначенной тематики исследования. Кроме того, представленные материалы позволяют произвести сравнительный анализ структуры и принципов организации образовательного процесса и социальной помощи и содействия слабовидящим детям в различных сферах их жизнедеятельности между исследованиями отечественных и зарубежных ученых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Winzer, M. A. The History of Special Education: from Isolation to Integration / M. A. Winzer. – Washington, 1993.

2. Safford, P. L. A History of Childhood and Disability / P. L. Safford. – New York, 1996.

3. Walters, B. J. Management for Special Needs / B. J. Walters. – N. Y., 1994.

4. Hunt, N. K. Building Blocks for Working with Exceptional Children and Youth / N. K. Hunt, K. F. Marshall. – Boston, 1999.

5. Bell, G. H. Action Research, Special Needs, and School Development / G. H. Bell, R. T. Stakes. – London, 1994.

6. Linsday G. Values into Practice in Special Education / G. Linsday. – London, 1997.

7. Cook, L. A. Support Groups for Practising Special Education Professionals / L. A. Cook. – Reston, 1992.

© Е. А. Дрягалова, М. В. Родин, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 159.922.6:378

Л. А. ПРОТАСОВА, канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры математики; Г. К. АМЕЛЬЧЕНКО, зав. отделом библиотеки; П. В. СТОЛБОВ, канд. психол. наук, ст. преп. кафедры математики

РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗАЦИЮ ТВОРЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ-КОНКУРСА

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 430-55-00; эл. почта: protasova.l.a@yandex.ru

Ключевые слова: социально-психологическая совместимость, творчество студентов, деловая и нравственно-коммуникативная совместимость, фестиваль-конкурс, гуманитарно-просветительская работа.
Key words: social and psychological compatibility, creative work of students, business and moral-communicative compatibility, festival-competition, educational work.

В статье рассматривается проблема изучения и развития социально-психологической совместимости субъектов образовательной деятельности через организацию в ННГАСУ межвузовского творческого фестиваля-конкурса «История и современность глазами молодых».

The article deals with the problem of studying and development of social and psychological compatibility of the participants of educational process. This compatibility is realized by the interuniversity creative festival-competition «Youth Vision of History and the Present» in Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering.

Эффективность работы вуза во многом зависит от интеграции усилий всех участников образовательного процесса: руководителей, педагогов и студентов. В связи с этим особое место занимает проблема изучения и формирования социально-психологической совместимости субъектов образовательной деятельности [1]. Учет требований психологической совместимости в вузе способствует повышению интереса к учебе, совершенствованию профессиональных качеств будущего выпускника и удовлетворенности студента своими достижениями. Формирование и развитие социально-психологической совместимости студентов в процессе обучения предполагает организацию мероприятий по изучению и раскрытию творческих потребностей и способностей студентов, которые вырабатывают навыки общения, способствуют сбалансированности межличностных отношений.

В Нижегородском государственном архитектурно-строительном университете накоплен большой опыт творческого взаимодействия со студентами в рамках воспитательной и гуманитарно-просветительской работы. В 2007 году в результате поиска новых форм творческого развития было создано гуманитарно-просветительское объединение «Пробуждение» – содружество студенческого клуба с библиотекой ННГАСУ. Объединение «Пробуждение» явилось инициатором творческого фестиваля-конкурса «История и современность глазами молодых». Идея состояла в творческом слиянии фестивальных, конкурсных и научно-исследовательских форм работы студентов, объединенных общей темой и общими мероприятиями. Именно фестиваль-конкурс явился продуктивной формой работы, в которой студенты смогли проявить себя и как организаторы, и как исследователи, и как участники коллективной деятельности, способствующей формированию со-

циально-психологической совместимости.

Социально-психологическая совместимость в вузе определяется особенностями сочетания у студентов определенных качеств, значимых для совместной деятельности и общения. В соответствии с этими качествами выделяют два основных вида совместимости: деловую и нравственно-коммуникативную. Факторами деловой совместимости выступают профессионально-деловые и организаторские качества, а нравственно-коммуникативной – качества, выражающие отношение к другим людям, то есть качества, которые важны для межличностного общения (доброжелательность, внимательность, тактичность, справедливость и др.) [2]. В процессе подготовки фестиваля-конкурса проявляются и те, и другие качества, тем самым формируются оба вида совместимости.

Участвуя в творческом фестивале, студенты удовлетворяют потребность в личностном саморазвитии; воспитывают в себе позитивное ценностное отношение к себе и к людям; приобретают веру в потенциальные возможности личности; открытость, эмпатийность, готовность к диалогу, мотивационную направленность на партнера, направленность на совместную деятельность [2]. Студенты получают шанс для личных достижений и творческой деятельности; учатся ценить эмоции и чувства; понимать взаимоотношения с другими людьми. Социорефлексия проявляется в стремлении и умении человека посмотреть на себя глазами других людей, оценить себя со стороны.

Подготовка к конкурсу – это борьба с трудностями и принятие риска конкурсной системы. В процессе подготовки студенты взаимодействуют друг с другом, с преподавателями, членами организационного комитета. Они учатся воспринимать замечания, пожелания, рекомендации. Тем самым развивается социально-психологическая совместимость, которая является следствием оптимального сочетания типов поведения людей, а также общности их социальных установок, потребностей и интересов, ценностных ориентаций.

После объявления темы фестиваля перед студентами открывается возможность выбора номинации, конкретного вопроса для творческих работ. Библиотека вуза выступает здесь как информационный и культурный центр. Происходит обмен информацией, сообщениями, мнениями. Важную роль в подготовке играют кураторы групп младших курсов. Именно они поддерживают студентов, желающих участвовать в конкурсе. Студенты приобретают навыки координации совместных действий с преподавателями. Взаимодействие с координационным центром фестиваля позволяет студенту осознать свою роль в системе межличностных отношений.

Творческое соединение фестивальных, конкурсных и научно-исследовательских форм работы студентов проявляется и в способе проведения заключительного этапа фестиваля-конкурса. По итогам конкурса проводится торжественный концерт-награждение. Участники всех номинаций получают возможность совместно обсудить и оценить лучшие работы, поздравить победителей.

Каждый год фестиваль-конкурс посвящается одной из актуальных тем современной жизни. В 2008 году прошел первый фестиваль-конкурс «Любовь. Счастье. Семья», который был посвящен Году семьи. В 2009 году в ННГАСУ состоялся фестиваль-конкурс «Родина моя – Россия», который посвящался Году молодежи. С этого года конкурс становится межвузовским. Наши студенты получили возможность совместной творческой деятельности со студентами других нижегородских вузов. И здесь мы стремились поддержать эмпатийность наших

студентов – адекватное восприятие и понимание творческой работы соперников, а также психологическое взаимопонимание и совместимость студентов.

Третий межвузовский фестиваль-конкурс «Священная война – великая Победа» был посвящен 65-летию Победы в Великой Отечественной войне. Он прошел в 2010 году. В мае 2011 года завершился первый этап фестиваля-конкурса «Россия – прошлое и настоящее глазами молодых». Он был посвящен 400-летию формирования народного ополчения 1612 года.

Число номинаций расширяется от конкурса к конкурсу. Первоначально это были номинации: «Литературное творчество», «Вокал», «Художественное слово», «Художественная фотография». С 2009 года к прежним номинациям добавились: «Научно-исследовательские работы»; «Моя семья в истории России»; «Макеты по истории и культуре России»; «Источниковедческие работы»; «Стенгазеты, наглядные пособия»; «Исторические презентации». В 2010 году появилась номинация «Проект памятного места в честь Победы в Великой Отечественной войне».

Номинации конкурса являются инструментом для исследования интересов студентов, позволяют выявить их таланты, проявить знания, приобрести опыт публичных выступлений. В ходе конкурса студент постоянно оценивает темы, явления, ситуации, поступки и последствия своей творческой деятельности; предвидит, как его могут оценить однокурсники и члены жюри, и учитывает это, продумывает наиболее удачные варианты защиты своих работ.

Ответственные за номинации стремятся помочь студентам лучше понять себя, создать благоприятные условия для принятия адекватных решений, развить ценностные установки, содействовать выработке своего мнения и готовности к коллективной деятельности. В качестве параметров развития студентов оцениваются такие качества, как компетентность, способность управлять своими эмоциями, самостоятельность [3].

Работы студентов, представленные в научно-исследовательских номинациях, – это средство развития творческих способностей студентов, позволяющее повысить их профессиональный и научный потенциал. Важнейшим условием развития научного творчества студентов является совместная с преподавателем исследовательская деятельность. Особое значение приобретают мотивы самореализации, социальные мотивы, мотивы соревнования и др. Для актуализации этих мотивов и формирования внутренней мотивации особое значение имеет личностная включенность преподавателя и студента в совместную деятельность. Важно, что создаются условия, связанные с требованиями профессиональной деятельности: овладение практическими навыками психологии общения, самоанализ, готовность к постоянному повышению своей квалификации. В рамках фестиваля помимо творческих талантов развиваются, осмысливаются грани совместимости с разными категориями окружающих людей, раскрывается способность к сопереживанию.

Замечателен тот факт, что среди победителей творческих номинаций большую часть составляют студенты технических специальностей. Это особенность работы клуба «Пробуждение». Очень полезен опыт выступлений на Международном Пушкинском фестивале искусств «С веком наравне» в Москве. Студенты, участвовавшие в нем, составляют актив подготовки фестивалей-конкурсов ННГАСУ, т. к. они имеют не только опыт выступления на сцене, но и опыт общения с участниками конкурса из своего университета и студентами из других городов. Примером совместимости интересов является участие студентов разных специальностей. В

первых фестивалях студенты специальности «Архитектура» участвовали в основном в номинации «Художественная фотография». В процессе общения со студентами, участвующими в наших конкурсах, они нашли время для совместной творческой работы и стали участниками других творческих номинаций, в том числе «Художественное слово» и «Литературное творчество».

Прошедший в 2012 году фестиваль-конкурс «Все флаги в гости к нам» стал примером совместимости разных культур. Он был посвящен 55-летию VI Всемирного фестиваля молодежи и студентов, проходившего в Москве в 1957 году под лозунгом «За мир и дружбу».

Знакомство с культурой и ее особенностями, что предполагает осознание ее интересов, ценностных ориентаций и установок по отношению к другим национальностям, является актуальной проблемой, рассматриваемой наукой. Складывающаяся в образовательной среде привычка поведения влияет на мотивацию при решении вопросов повседневной деятельности. В фестивале-конкурсе «Все флаги в гости к нам» принимали участие студенты разных национальностей. В рамках конкурса и на заключительном концерте студенты представили на суд жюри и зрителей творческие номера, раскрывающие особенности их национальных культур. Фестиваль «Все флаги в гости к нам» способствовал воспитанию культуры межнационального общения студентов в контексте формирования толерантности в молодежной среде.

Творческий конкурс – это процесс, в рамках которого студент приобретает способность объективно оценивать события, формировать доброжелательные и открытые отношения с другими людьми, защищать свои взгляды, воспринимать жизнь во всей ее полноте. В целом можно сказать, что фестиваль-конкурс является продуктивной формой взаимодействия студентов, преподавателей и сотрудников университета. Качества, которые вырабатываются в процессе подготовки и проведения фестиваля-конкурса, развивают и деловую, и нравственно-коммуникативную совместимости.

Творческий фестиваль-конкурс «История и современность глазами молодых» стал комплексным методом изучения и воспитания студента как творческой личности. Направленный на развитие социально-психологической совместимости, учебно-воспитательный процесс создает системообразующие условия для интеграции образовательного пространства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ангоров, Е. Н. Психология малых групп / Е. Н. Ангоров. – М. : Глобус, 1998. – 254 с.

2. Вайнцвайг, П. Десять заповедей творческой личности : пер. с англ. / П. Вайнцвайг. – М. : Прогресс, 1990. – 192 с.

3. Давыдов, Ю. С. Болонский процесс и высшее образование в России / Ю. С. Давыдов // Мир образования – образование в мире : науч.-метод. журн. – М., 2004. – № 4. – С. 79–94.

4. Протасова, Л. А. Социально-психологическая совместимость субъектов образовательного процесса в вузе / Л. А. Протасова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Самара, 2010. – Т. 12, № 5(37). – С. 153–155.

© Л. А. Протасова, Г. К. Амельченко, П. В. Столбов, 2012

Получено: 23.06.2012 г.

УДК 747.012, 159.9:7.01 (378 14.35.01)

Т. В. СЕМЕШКИНА, зам. декана факультета дизайна

РАЗВИТИЕ АССОЦИАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ-ДИЗАЙНЕРОВ

АНОО ВПО «Международный славянский институт»
Россия, 129085, г. Москва, ул. Годовикова, д. 9, стр. 25.
Тел.: (495) 602-46-73; эл. почта: tatjna_07@mail.ru
Ключевые слова: ассоциации, творческий процесс, озарение, перцептивная активность, образное воображение.
Key words: associations, creative process, insight, perceptive activity, figurative imagination.

Приводятся результаты экспериментов по развитию ассоциативного мышления у студентов архитектурной и дизайнерской специальностей.

The results of experiments on progress of associative thinking among students majoring in architecture and design are exposed.

На факультете дизайна Международного славянского института на практических занятиях, закрепляющих информацию лекционного курса по психологии дизайна, проводится тренинг, выявляющий и вырабатывающий способность ассоциативного мышления [1].

В частности, в обучение включен тест Г. Роршаха [2] с предъявлением студентам образцов размытых тушевых бесформенных, в общем понимании, пятен, напоминающих отслужившую акварельную палитру (см. рисунок).



Образцы изображений для теста на выявление перцептивной активности

Студентам давалось задание определить композиционный образ изображения в целом с выявлением кинетических, весовых, тонусных и иных параметров, найти, опираясь на воображение, максимальное количество образов, вызывающих ассоциации с предметами, существами, явлениями.

Тест на выявление перцептивной активности испытуемых проводился в двух группах: дизайна среды и дизайна костюма.

Результаты теста Роршаха сведены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1

Показатели теста по Г. Роршаху в группе студентов специализации «Дизайн среды»; 5 курс, 13 чел. (11 девушек, 2 юноши)

№п/п	Ассоциативные образы	Количество			
		Общее	В %	Из них девушки	Из них юноши
1	Зооморфные	64	36	56	8
2	Антропоморфные	23	13	19	4
3	Пейзажные	32	18	26	6
4	Атмосферные	26	16	23	3
5	Предметные	18	10	18	—
6	Сложные динамичные сюжеты, абстракции	12	7	9	3
	Всего:	**175**	**100%**	**151**	**24**

Анализируя и обобщая результаты теста, можно заметить, что максимальное количество ассоциаций сосредоточено на воображаемых зооморфных образах, легко прослеживаемых (и домысливаемых) в знакомых силуэтах животных, не обязательно полных.

Технический характер пятен (в данном случае) определил относительно высокий процент ассоциаций пейзажного направления. Размытые пятна, напоминающие туманы, болотные испарения, горы и грозовые тучи наводят на драматические метафоры и склоняют к эмоциональным описаниям.

Антропоморфные ассоциации можно подразделить на две группы: физиогномическую и кинематическую, причем первая преобладает, ибо социальное бытие априорно предполагает тонкое визуальное различение этнического типа, конструкции и мимики лица. Этот опыт весьма полезен при прорисовке форм дизайн-проекта, хотя бы как предостережение не увидеть ненароком в своем рисунке силуэты, вызывающие у случайного зрителя комичные или неприятные ассоциации.

Сравнительно редки ассоциации с предметами, по-видимому из-за их статичности. Повышенное внимание к движущимся объектам свойственно и человеку, не только животным. Воображение в данном тесте оперирует в основном бытовыми предметами, почему-то преимущественно кухонного инвентаря.

Самые редкие, но и самые содержательные (и многословные) рефлексы вызваны сложными динамичными сюжетами и абстрактными видениями (скорее всего в силу необходимости детального описания предмета фантазии).

После проведения теста по Роршаху перед началом нескольких последующих занятий студентам выдавались малоформатные «палитры» для аналогичного экспресс-тестирования в течение 10 минут. Каждый новый этап эксперимента свиде-

тельствовал о процессе раскрепощения и развития ассоциативного воображения, даже когда в палитры вводились отвлекающие и дезориентирующие цветовые пятна. И когда были показаны фотографии проектируемых и построенных зданий и комплексов, навык фигуративного анализа на основе ассоциативных впечатлений реализовался в любопытном результате: для тренированного воображения формы и композиции ряда сооружений представились нелепыми и амбициозными, имеющими сходство с несуразными существами и предметами, несовместимыми с представлениями об архитектуре здравого смысла. Были и образцы, вызвавшие положительные рефлексы.

Несколько сеансов теста подтвердили, что процесс приобретения навыков наблюдения и визуального анализа среды на основе ассоциативного мышления стартовал и стал естественной потребностью людей с активно работающим творческим сознанием.

В порядке уравновешивания был проведен эксперимент с заданием, обратным тесту Роршаха: на основе вербального символа предмета, явления, метафорического понятия сформировать лаконично и адекватно содержанию (и драматизму) темы плоскостную композицию, используя уместную изобразительную технику (графику, абстрактную живопись, цветную аппликацию, предметные выкладки и т. д.). Примерная тематика: утренний сад, плеск речной воды, тишина, бесконечность, боязнь высоты.

По согласованию со студентами была принята одна обязательная для всех тема и дополнительная – сообразно фантазии испытуемого – в качестве, так сказать, формы самовыражения.

Этот тест дал более тривиальные результаты; возможно, сказался стереотип составления композиций, сохранившийся от пропедевтики начальных курсов. Но было заметным и влияние предшествующего теста, что важнее и перспективнее.

Примерно такая же картина сложилась после проведения аналогичных тестов в группе дизайнеров-модельеров (см. табл. 2). Некоторая разница в показателях обусловлена различием учебных программ специализаций.

Таблица 2

Показатели теста по Г. Роршаху в группе студентов специализации «Дизайн костюма»; 3 курс, 15 чел. (13 девушек, 2 юноши)

№п/п	Ассоциативные образы	Количество			
		Общее	В %	Из них девушки	Из них юноши
1	Зооморфные	60	37	53	7
2	Антропоморфные	36	21	28	8
3	Пейзажные	26	16	18	8
4	Атмосферные	24	15	14	10
5	Предметные	10	6	8	2
6	Сложные динамичные сюжеты, абстракции	9	5	3	6
	Всего:	**165**	**100%**	**151**	**41**

Для выявления очевидных различий данных таблиц 1 и 2 мало статистического материала, можно лишь отметить тенденции образного видения, обуслов-

ленные специализацией. Так, для модельеров заметнее антропоморфные аллюзии, относительно слабее продуцируются ассоциации, связанные с предметами, атмосферными, сложными динамичными сюжетами. При этом юноши активнее проявляют интерес к абстрактным образам.

Можно сделать общий вывод о том, что практические занятия по психологии дизайна с проведением тест-экспериментов на развитие творческого воображения и ассоциативного мышления дали следующие результаты:

1. Значительно активизируется наблюдательность и внимание к элементам среды, вызывающим импульс эстетического впечатления.

2. Проявилась способность восприятия эстетического потенциала форм, не привлекавших ранее внимания в данном смысле.

3. Повысился критический тонус визуальной оценки архитектурных сооружений и костюма (в бытовом и «подиумном» проявлениях) как в целом, так и относительно достоинств и погрешностей в композиции, колористике, деталировке (аксессуарах).

4. Выработалось чувство ассоциативной осторожности, осмотрительности при решении художественных задач дизайна в курсовом проектировании, других учебных работах, связанных с формализацией художественного замысла по композиции, силуэту, цветовой гармонии, технологии, графической подаче.

5. Стала осознанной креативная роль ассоциаций в выборе источника-катализатора творческого замысла, в стимулировании акта озарения и формализации художественного решения в дизайне среды и костюма.

6. Очевидно, что занятия рисунком, живописью, моделированием являются необходимой предпосылкой развития образной фантазии, способствующей выработке художественных решений вне натурных занятий в студии.

7. Повысилась сенситивность (чувствительность) к негативным образам и формам композиции, отказу от них или их корректировке.

8. Ассоциативное мышление вносит конкретность в творческую работу, выявляет скрытые творческие потенциалы, дарит профессиональное удовлетворение от их реализации в проектные формы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пономарев, Я. А. Психологический механизм творчества / Я. А. Пономарев // Человек в системе наук. – М., 1989.

2. Психология творчества. Общая, дифференциальная, прикладная / под ред. Я. А. Пономарева. – М. : Наука, 1990. – 392 с.

© Т. В. Семешкина, 2012 г.

Получено: 11.06.2011 г.

УДК 378:574

О. Н. КОРНЕВА, ст. преп. кафедры иностранных языков II

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 430-15-57; эл. почта: korola@inbox.ru
Ключевые слова: экологические ценности, экологизация, интерактивное обучение.
Key words: ecological values, ways of raising ecological awareness, interactive learning.

В статье представлены направления экологизации учебного процесса технического вуза, нацеленной на формирование экологических ценностей у студентов. Обоснована необходимость и возможность организовать учебно-воспитательный процесс так, чтобы он способствовал формированию и усвоению экологических ценностей в среде будущих инженеров-строителей.

The article presents the ways of raising of ecological awareness aimed at formation of ecological values among students of a technical university. The author argues the necessity and the possibility of establishing a model of the educational process which would facilitate the formation of ecological values among future civil engineers and adoption of these values by the students.

Для преодоления глобального экологического кризиса необходимо формирование системы экологических ценностей студентов – будущих инженеров, основанной на гармонии человека с окружающей средой, раскрытии самоценности природы и человека, ориентации будущего специалиста на безопасную деятельность в природе, гуманное отношение к окружающей среде. В этой связи возникла объективная потребность так организовать учебно-воспитательный процесс в вузе, чтобы он не только способствовал усвоению студентами знаний, овладению профессиональными компетенциями, но и обеспечивал бы формирование и усвоение экологических ценностей в среде будущих инженеров-строителей.

Основополагающим фактором в формировании экологических ценностей является экологизация всего учебного процесса. Под экологизацией понимается такая организация изучения учебных дисциплин, составляющих образовательную программу освоения определенной специальности, которая обеспечивает системное и систематическое изучение проблем экологии в каждой учебной дисциплине любого цикла [1]. Таким образом, для подготовки экологически грамотного инженера-строителя, обладающего сформированными экологическими ценностями, необходима экологизация предметов, входящих в Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования, как профессионального, так и гуманитарного и естественнонаучного циклов с помощью интерактивных педагогических технологий.

Большинство учебных дисциплин содержит сведения, которые являются источником для формирования экологических ценностей студентов. Так, любая профессиональная деятельность оказывает определенное, часто негативное воздействие на окружающую среду, в которой осуществляется жизнедеятельность человека. Изучение такого воздействия и способов его возможной минимизации является важнейшей задачей общедисциплинарных курсов (ОДК), составляющих

профессиональные модули специальностей. Например, в ходе освоения дисциплины «Основы строительного дела» профессионального цикла предполагается проведение экологической дискуссии на тему «Обработка отходов при производстве искусственных строительных материалов» и т. п., что ведет к определению экологических ценностных ориентиров будущего инженера-строителя.

Другим условием успешного становления экологических ценностей будущего инженера является использование потенциальных возможностей дисциплин естественнонаучного, гуманитарного циклов путем введения отдельных тем, разделов, модулей, касающихся экологических проблем, способов их решения и рационального природопользования, в рамках которых студенты включаются в изучение экологических ситуаций в контексте изучаемой дисциплины. В этом смысле источником формирования экологических ценностей является дисциплина «Иностранный язык» – в учебный процесс введен интегративный курс иностранного языка «Экология для устойчивого развития» («Ecology for Sustainable Development»). Для изучения данного курса разработано учебное пособие для студентов строительных специальностей, которое содержит текстовый материал экологического содержания, включающий термины и словосочетания по экологической тематике («Population and the Environment», «Water Pollution», «Traffic and Air Pollution» и др.). После изучения каждого из разделов студенты осваивают основную лексику по одной из экологических тем, что позволяет принять участие в учебной дискуссии, ролевой или деловой игре, в анализе конкретной ситуации (case study), которые предлагаются в учебном материале каждого раздела (Unit).

Следующим направлением экологизации является введение элективного курса иностранного языка «Экологические проблемы нижегородского региона», который вводит будущих строителей в проблемное поле экологической ситуации Нижегородской области – места их проживания и обучения. В ходе данного курса проводятся экологические деловые игры («Необитаемый остров», «Бытовые отходы»,«Город» и др.), ролевые игры («Судебный процесс»), дискуссии, которые позволяют смоделировать реальную проблемную ситуацию и попытаться найти экологообоснованное решение. Воспитание уважения к родному краю, формирование умения ценить природные богатства региона являются важными условиями становления экологических ценностей студентов [2].

Экологизация учебного процесса достигается с помощью использования интерактивных методов обучения. Интерактивный подход к обучению основан на свободе обучающегося, решающего образовательную задачу, на обратной связи в системе преподаватель – студент, на непрерывном общении, слежении за реакцией студентов и оптимизации образовательной среды для повышения эффективности процесса формирования экологических ценностей будущих инженеров-строителей. Интерактивное обучение основано на прямом взаимодействии обучающихся с учебным окружением. Учебное окружение, или учебная среда, выступает как реальность, в которой участники находят для себя область осваиваемого опыта. Если рассматривать интерактивное обучение глубже, то речь идет не просто о подключении наблюдений и жизненных впечатлений обучающихся в качестве вспомогательного материала, иллюстративного дополнения. Опыт обучающихся (жизненный, профессиональный, социальный) служит центральным источником учебного познания. По сравнению с традиционным, в интерактивном обучении меняется роль преподавателя: его активность уступает место активности обучающихся, его задача – создать условия для их инициативы. В традиционном обучении пре-

подаватель выполняет роль «фильтра», пропускающего через себя учебную информацию, в интерактивном – роль помощника в работе, фасилитатора (от англ. *facilitation* – создание благоприятных условий), а также роль одного из источников информации. В такой модели обучении студенты выступают не «пассивными» обучаемыми, а полноправными участниками, их опыт важен не менее, чем опыт преподавателя, который не дает готовых знаний, а побуждает к самостоятельному активному поиску.

Принципиальное отличие интерактивного обучения состоит в переориентации смысла и порядка организации всего учебного процесса, а именно предоставление ведущей роли на всех этапах учения творческим и продуктивным задачам, опережающим решение репродуктивных задач. Решение творческих задач в совместной деятельности преподавателя и обучаемых изменяет психологическую структуру образовательного процесса в целом, т. к. создается система внутренней стимуляции самого широкого спектра взаимодействий, отношений, общения.

К интерактивным методам обучения, влияющим на формирование экологических ценностей будущих инженеров-строителей, относят разнообразные учебные технологии: учебные дискуссии, проблемное обучение, case study, развитие критического мышления через чтение и письмо (РКМЧП), игровые технологии (деловые и ролевые игры) и т. д. Использование данных технологий в процессе обучения в вузе позволяет сделать акцент на активной мыслительной деятельности студентов.

Деятельность в рамках этих технологий способствует развитию компетенции взаимодействия и общения, поскольку для полноценного развития человек нуждается в общении с людьми и в дополнении своего субъективного опыта, он усваивает знания и использует опыт других людей, что, безусловно, необходимо в будущей профессиональной деятельности. Все перечисленные технологии тесно связаны с процессами успешной экологизации личности студента, что в конечном счете приведет к становлению будущих инженеров-строителей со сформированными экологическими ценностями.

Использование информационных технологий в обучении стимулирует обучающихся к тому, чтобы иметь доступ к широкому спектру современной информации для развития различных компетенций. Применение компьютерных средств, информационных источников сети Интернет способствует развитию высокого уровня информационной компетентности, повышению мотивации к изучению учебных предметов. Интернет обладает неисчерпаемыми информационными возможностями. Но, будучи информационно-предметной средой, это лишь средство реализации учебных целей и задач, определенных целями образования. Поэтому прежде всего следует определиться, для решения каких дидактических задач в практике обучения могут оказаться полезными ресурсы и услуги, предоставляемые всемирной сетью. Информационная система Интернет предлагает своим пользователям многообразие информационных ресурсов: веб-страницы всех газет мира, в том числе и по экологической тематике, страноведческие сайты, энциклопедии. Студенты на практических занятиях работают с компьютерными словарями, а также с сайтами, которые дают возможность получить полезную информацию об экологических проблемах и состоянии окружающей среды в различных странах. Не вызывает сомнений тот факт, что такой вид работы отражает современную реальность – компьютеризацию всех сфер деятельности человека. Наиболее положительным в использовании Интернета является его информатив-

ность [3].

Смысловым продолжением экологизации учебного процесса с целью формирования у студентов экологических ценностей является взаимосвязь с внеаудиторной деятельностью на основе проектной работы, связанной с будущей профессиональной деятельностью: восстановление заброшенных храмов, строительство детских дворовых площадок, вписанных в ландшафт, очистка водоемов и т. д. Также в ходе внеаудиторной деятельности проводятся экологические дискуссии с привлечением общественности и органов власти, читаются лекции по охране природы, проводятся экскурсии, ведется агитационно-пропагандистская деятельность, организуются выставки работ, посвященных проблемам окружающей среды, организуются экологические акции.

Таким образом, перечисленные условия экологизации учебного процесса в вузе формируют систему экологических ценностей, которая становятся стержнем внутреннего мира будущего инженера-строителя, мотивом его профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Николина, В. В. Воспитание экологической культуры у детей и молодежи / В. В. Николина // Экологическое образование для устойчивого развития: теория и педагогическая реальность : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. – Н. Новгород, 2011. – С. 31–35.

2. Николина, В. В. Экология и культура: воспитание у учащихся ценностей экологической культуры в городской среде : учеб. пособие / В. В. Николина, Г. П. Шалфицкая. – Н. Новгород : Изд-во Волго-Вят. акад. гос. службы, 2002. – 42 с.

3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров. – М. : [б. и.], 2001.

© О. Н. Корнева, 2012

Получено: 21.04.2012 г.

УДК 159.922.6 (0,75)

А. В. БЕСКЛУБНАЯ, аспирант кафедры педагогики и психологии;
Е. Е. ЩЕРБАКОВА, д-р. пед. наук, проф. кафедры педагогики и психологии

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ВЫБОРУ ПРОФЕССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 433-21-10; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: ghi-nngasu@mail.ru
Ключевые слова: готовность, компоненты готовности к выбору профессии, старшеклассник, профессиональная ориентация.
Key words: readiness, components of the readiness to choose a profession, upperclassmen, professional orientation.

В статье представлены ключевые составляющие понятия «готовность», особое внимание уделено компонентам готовности к выбору профессии в контексте современных тенденций в образовании.

The article presents the key components of the concept of readiness. The special consideration is given to the components of the readiness to choose a profession in the context of modern educational trends.

Проведенный анализ психолого-педагогических исследований по проблеме готовности старшеклассников к выбору профессии на современном этапе модернизации школьного образования показал, что ученые, обобщая различные подходы к характеристике самого понятия готовности, изучают три основных направления: готовность как особое состояние личности, которое проявляется на функциональном уровне; готовность как интегративное проявление личности, то есть на личностном уровне; готовность как особое психологическое состояние личности, которое может проявляться как на функциональном, так и на личностном уровнях.

Существуют различные научные подходы к структуре готовности. Так, в исследованиях Л. В. Кондрашевой представлены следующие структурные компоненты готовности к профессиональной деятельности: мотивационный (профессиональные установки и интересы), нравственно-ориентированный (ценностные ориентации, профессиональная этика), познавательно-операционный (профессиональная направленность внимания, памяти), эмоционально-волевой (волевые процессы, обеспечивающие эффективность деятельности), ценностный (оценка собственной деятельности).

А. И. Мищенко основными компонентами готовности считает познавательный (понимание задач деятельности), мотивационный (стремление к деятельности, потребность успешно выполнить обязанности), волевой (умение управлять собой, сосредоточение волевых сил на выполнении задач) и эмоциональный (чувство долга и личная ответственность за конечный результат).

Анализ существующих подходов показал, что в педагогической теории понятие «готовность» рассматривается как особое состояние личности (К. М. Дугай-Новакова), как наличие определенных способностей (В. А. Сластенин), как системообразующая установка к деятельности с позитивным результатом и стремлением к решению педагогических задач (Т. Б. Гершкович, М. Т. Громкова). Наиболее

репрезентативным с точки зрения психолого-педагогического анализа является следующее определение понятия «готовность».

Готовность – это сложное, целостное психическое образование, включающее мотивационно-потребностный компонент (желание осуществить определенную деятельность), когнитивный компонент (знания, навыки и умения, необходимые для совершения действия) и деятельностно-практический компонент (практическое применения навыков и умений). В контексте личностно-ориентированной парадигмы образования ученые рассматривают готовность к деятельности как своеобразную образовательную компетенцию, которая характеризуется через знания, умения, навыки и опыт деятельности обучающегося субъекта [1].

По результатам теоретического анализа дается авторская интерпретация понятия «готовность старшеклассника к выбору профессии». Готовность старшеклассника к выбору профессии – целенаправленная мотивированная деятельность учащихся по приобретению знаний, умений и компетенций, необходимых в профессии.

В исследовании нами были определены компоненты, слагающие понятие «готовность к выбору профессии» (см. рисунок).



Компоненты готовности к выбору профессии

Рассмотрим основные компоненты готовности. Мотивационно-целевой компонент отражает профессионально-личностную заинтересованность. Его показателями выступают: устойчивый интерес к конкретной профессии профиля; волевая активность и самостоятельность в познавательной, поисковой проектно-исследовательской деятельности и при выполнении элементарных профессиональных функций в профессиональных пробах; потребность проявления специальных способностей и дальнейшего их развития; целеустремленность в выборе профессии и в дальнейшем профессиональном обучении.

Сформированность эмоционально-волевого компонента обеспечивает умение достигать поставленной цели, минимизирует дезадаптацию в социуме. Этот

компонент включает такие показатели, как самостоятельность, дисциплинированность, решительность, настойчивость, выдержка, упорство и эмоциональная устойчивость.

Когнитивный компонент определяет наличие знаний о профессиях, специфике профессиональной деятельности, а также знаний, необходимых для выполнения профессиональной деятельности.

Деятельностно-практический компонент включает следующие показатели: умелое и грамотное применение знаний при выполнении элементарных профессиональных действий на практике; самостоятельность и активность в профессиональных пробах, познавательной и поисковой проектно-исследовательской деятельности; умение принимать смелые решения в сложных ситуациях, отвечать за порученное дело, четко и правильно исполнять задание, стремиться к высокому результату деятельности; владение коммуникативными умениями работы в проектных группах и профессиональных коллективах.

Рефлексивно-результативный компонент определяли по такому набору показателей: умение оформлять сводные аналитические данные поисковой проектно-исследовательской деятельности в пояснительной записке к проектной работе; умение проводить сравнительный анализ альтернативных профессий, рефлексию, достижение и коррекцию деятельности; умение формулировать обстоятельные, обоснованные и доказательные выводы по принятию решения в пользу выбора конкретной профессии; проявление твердой личной убежденности в правильности выбора и дальнейшего пути получения профессии, умение защищать свой выбор.

На современном этапе определены основные требования к общеобразовательной школе. В «Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования Министерства образования РФ» (2002 г.) отмечается, что основная идея обновления старшей ступени общего образования состоит в том, что образование должно стати более индивидуализированным, функциональным и эффективным. В документе отражено, что в системе образования должны быть созданы условия для реализации старшими школьниками своих интересов, способностей и дальнейших (послешкольных) жизненных планов [2]. Предполагается расширение дифференцированного обучения в соответствии с запросами и склонностями старшеклассников, развитие сети специализированных школ и классов с углубленным изучением различных предметов, обеспечение соответствия уровня среднего образования требованиям научно-технического прогресса.

Таким образом, реализация современных требований, предъявляемых к общеобразовательной школе, значительно активизировала разработку научных и практических проблем профориентации. Можно выделить ряд направлений, способствующих решению практических вопросов профессионального самоопределения подрастающего поколения. К ним относятся: система профориентации, вооружающая школьников необходимыми знаниями для ориентации в мире профессий, умениями объективно оценивать свои индивидуальные особенности; диагностические методики изучения личности школьников в целях оказания индивидуальной помощи в выборе профессии; теоретические и методические основы профессиональной консультации молодежи, банк профессиокарт; системный подход к профориентации школьников; общественно-значимые мотивы выбора профессии; формирование элементов духовной культуры в процессе подготовки учащихся к сознательному выбору профессии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Титов, Е. В. Формирование готовности старшеклассников к исследовательской деятельности в сфере экологии / Е. В. Титов // Педагогика. – 2003. – № 9. – С. 39–45.

2. Бесклубная, А. В. Особенности профессионального самоопределения современных старшеклассников / А. В. Бесклубная // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – Т. 13, № 2 (4). – С. 768–770.

© А. В. Бесклубная, Е. Е. Щербакова, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 159.9

Н. А. ЗИМИНА, канд. психол. наук, доц. кафедры психологии

РАЗВИТИЕ ОСОЗНАННОСТИ В ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РАБОТЕ ПО ПОДГОТОВКЕ МОЛОДЕЖИ К СЕМЕЙНОЙ ЖИЗНИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 433-21-10; эл. почта: zimms@yandex.ru
Ключевые слова: семья, молодежь, осознанность, подготовка к семейной жизни.
Key words: family, youth, awareness, preparation for family life.

В статье рассматривается вопрос об актуальности и необходимости подготовки молодежи к семейной жизни, раскрывается сущность понятия «осознание», анализируются причины, обуславливающие необходимость его включения в программу работы с молодежью по формированию готовности к семейной жизни.

This article examines the relevance and the necessity of preparation of young people for family life. The essence of the concept of awareness is exposed. The reasons for introducing this concept into the program of preparing the young for family life are analyzed.

Семья – это одна из важнейших ценностей человеческой жизни, это ее неотъемлемая и естественная часть. Как правило, большинство людей стремится иметь счастливую семью. Тем не менее, еще в начале XX столетия много говорилось о кризисе семьи и брака. В настоящем уже открыто обсуждается вопрос об ухудшении психологической атмосферы и росте дисфункциональности и конфликтности в значительной части российских семей, что позволяет констатировать наличие кризисных явлений в жизни семьи, затрагивающих как супружеские, так и детско-родительские отношения [1]. Так, по данным демографического ежегодника Российской Федерации 2009 года, количество разводов составляет 699 430 на 1 199 446 браков, что, учитывая время психологической реабилитации после развода (1–3 года) для супругов и последствия этого события для ребенка, является настоящей угрозой обществу [2]. Кроме того, среди молодежи наблюдается размытость ценностных ориентаций относительно создания семьи, отношений с партнером и полового поведения [3].

Одно из перспективных направлений оптимизации жизнедеятельности семьи, повышения эффективности супружеских и детско-родительских отношений – это работа с молодежью, так как именно в молодом возрасте происходит овладение полным комплексом социальных функций взрослого человека и формирование

новой взрослой идентичности, что становится возможным через решение главных социальных задач возраста – приобретение профессии, определенного социального статуса и создание семьи [4]. Именно в молодости происходит отрыв молодых людей от родительской семьи, поиск брачного партнера и создание новой, самостоятельной семейной системы.

Но несмотря на сензитивность молодости к созданию семьи и все сопутствующие этому возрасту благоприятные факторы, задача выбора спутника жизни не всегда решается успешно и часто становится центральной. Так, в исследовании, посвященном изучению психологических проблем студентов, были получены следующие данные: 58 % из 192 опрошенных имеют внутриличностные проблемы – это неумение ладить с окружающими, зависимость от их мнения, состояния депрессии, тревожности, конфликтности, неуверенности в своих силах и т. д. Отмечается желание уметь контролировать свои эмоции, быть более уравновешенным и внутренне свободным, повысить свою самооценку. 52 % опрошенных волнуют отношения с противоположным полом, вопросы, связанные со знакомством, доверием партнеру, созданием семьи, сохранением имеющихся отношений. Традиционным здесь становится вопрос о необходимости выбора приоритета семьи или карьеры в планировании своей жизни на ближайший период. Отмечается растерянность при принятии решения об официальном создании семьи или, наоборот, протест при желании партнера жить гражданским браком. Наряду с нормативными переживаниями происходящих личностных перемен в связи с установлением близких интимных отношений с человеком противоположного пола, отчетливо звучит проблема поиска такого человека и связанного с этим одиночества. Исчезновение запрета на внебрачные половые связи, снижение возраста вступления в половые отношения наряду с увеличением возраста зависимости от родителей, размытость четких ориентаций социума по вопросам, связанным с созданием семьи, значимости семейной жизни и т. п. делают решение этих проблем необыкновенно сложным. 30 % опрошенных переживают из-за проблем в родительской семье – это трудности во взаимоотношениях как с родителями, так и братьями, сестрами. Очень остро в этом возрасте встает проблема эмоциональной дифференциации от семьи родителей, приобретения независимости и автономности. 18 % опрошенных заявили об экзистенциальных проблемах поиска смысла жизни, выстраивании для себя моральных ориентиров, ценностей. 7 % опрошенных чувствуют себя неопределенно и неуверенно в поисках себя в профессии [5].

Таким образом, наряду с явными преимуществами молодости, определяющими сензитивность для начала строительства семейной жизни, отмечается и озабоченность самих молодых людей способностью реализовать открывающиеся перед ними возможности, что обуславливает актуальность и своевременность проведения психологической работы по подготовке молодежи к семейной жизни. Вопрос о необходимости подготовки молодежи к семейной жизни и различных аспектах данной работы является актуальным уже давно, но, несмотря на интерес исследователей к данной тематике и разработанность содержания данной работы, дальнейшего изучения требует проблема его практического воплощения.

Согласно системному подходу, семья является самовоспроизводящейся системой и к моменту, когда молодой человек собирается создать свою семью и хочет, чтобы все сложилось благополучно, он не является «чистым листом» для создания отношений, а несет в себе багаж знаний, установок, моральных норм, традиций, обычаев, нравов, религиозных ориентаций, сформированных в родительской семье.

И. Ю. Хамитова пишет, что иллюзия, о том, что можно жить «здесь и сейчас», создавая собственное личное будущее, свободное от гнета прошлого, очень привлекательна для современного человека. Ему подчас бывает трудно увидеть и осознать, каким образом отношения в его семье на протяжении многих предшествующих поколений влияют на его нынешнюю жизнь, на восприятие современной ситуации и, по сути, «управляют» его поведением сегодня. Пусть и не осознавая этого, все мы живем в затейливом переплетении прошлого и настоящего. Механизмом такого влияния является межпоколенная передача способов функционирования, которая может осуществляться осознанно, и тогда мы имеем дело с преемственностью, с верностью семейным традициям, однако в значительно большей степени эта передача – бессознательный процесс. К осознанной (сознательной) межпоколенной передаче относятся те ее виды, о которых думают и которые обсуждают бабушки и дедушки, родители и дети – это семейные привычки, правила, стиль жизни. Бессознательная межпоколенная передача – это тайна, непроговариваемая, умалчиваемая и скрываемая. Таким образом, все мы выносим из родительских семей определенный «багаж». Выходом из данной ситуации может стать узнавание и исследование способов функционирования прошлых поколений, а затем освоение других способов совладания с ситуацией. Первым шагом в этой работе является осознавание того, каким образом индивид включен во все семейные взаимодействия, что из своей семейной истории он повторяет, а затем дифференциация из эмоционального поля семьи. При этом человек становится способным осознавать и ощущать себя отдельной личностью, принимающей на себя ответственность за свои решения, а не воспроизводящей наиболее привычные формы поведения. Лишь таким путем можно прервать цепочку бесконечных повторений и не передавать потомкам ответственность за действия, совершенные не ими [6].

О необходимости осознания причин иррациональных, неадекватных, дезадаптивных особенностей поведения человека, его взаимодействия с окружающими, в том числе в кругу семьи, пишет и Т. И. Дымнова. Она указывает на вероятность того, что однажды разрушенная семья воспроизведется в последующих поколениях в том аномальном виде, который приобрела вследствие разрушения. В своей работе автор доказывает, что структура и дисфункции родительской семьи воспроизводятся в супружеской семье; при этом наиболее дезадаптивны в семейных отношениях оказываются супруги из аномальных (дисфункциональных и неполных) семей и единственные дети [7]. Таким образом, осознание молодыми людьми особенностей своей включенности в родительскую семейную систему и связанных с этим мотивов своего брачного поведения – это не единственный, но важный аспект психологической работы по подготовке молодежи к семейной жизни.

В психологической науке понятие осознание рассматривается, прежде всего, в рамках психологического консультирования и психотерапии, так как осознанность – это необходимый компонент при работе с проблемами человека в рамках большинства психологических направлений. Так, в психотерапии осознание характеризует, прежде всего, достижение пациентом понимания самого себя, собственной психической жизни, взаимосвязей и взаимоотношений в самом себе и с самим собой, с другими людьми и окружающим миром. Осознание способствует становлению адекватного самопонимания, «образа “Я”», представления о самом себе за счет интеграции сознанием неосознаваемого ранее материала [8]. Достижение осознания является основной целью гештальт-терапии, согласно

теории которой огромное количество человеческих проблем связано с тем, что подлинное осознание реальности подменяется интеллектуальными и зачастую ложными представлениями о ней. По мнению гештальт-терапевтов, если люди достигают ясного осознания внутренней и внешней реальности, то они способны самостоятельно разрешить все свои проблемы.

Относительно работы с молодежью можно привести мнение Т. И. Дымновой, которая считает, что вступление в брак должно сопровождаться адекватным осознанием молодежью мотивов своего решения и степени ответственности, способностью спрогнозировать не только особенности и трудности адаптационного периода, но и развитие отношений в более далекой перспективе. Особенно это актуально для тех, кто вырос в неполной семье. Такое осознание дает возможность содействовать повышению адаптивных способностей супругов, так как делает возможным: переструктурирование иерархии установок и ценностных ориентаций; осознание дезадаптивных и стрессогенных форм поведения психологических защит, мотивов брачного выбора и степени ответственности за принимаемое решение; осознанно-волевое предупреждение эмоционального вовлечения в ситуации, провоцирующие активизацию бессознательного психического и последующее развитие деструктивных форм взаимодействия [7].

Исходя из сказанного становится очевидным, что подобная работа должна включать элементы диагностической, развивающей и психотерапевтической деятельности психолога, осуществляться как индивидуально, так и в группе студентов и использовать специальные упражнения, проективные методики, обсуждение и т. д. Все это делает возможным перевод неосознаваемой информации в сознательный материал о том, кто Я такой как отдельная личность и как член семьи, зачем мне нужен брачный партнер, дети, семья в целом, каковы особенности моих отношений с родителями и какое взаимовлияние в них существует, какие у меня есть ожидания относительно своей будущей семьи и каковы ожидания родственников и близких относительно меня.

Хотелось бы отметить, что это только часть психологической работы по подготовке молодежи к семейной жизни, которая, как указывалось выше, включает и другие аспекты, в целом формирующие готовность к семейной жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карабанова, О. А. Психология семейных отношений и основы семейного консультирования : учеб пособие / О. А Карабанова. – Гардарики. 2005. – 320 с.

2. Демографический ежегодник Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.docme.ru/doc/17034/demograficheskij-ezhegodnik-rossii-2010.

3. Зимина, Н. А. Изучение и анализ психологических проблем студентов вуза / Н. А. Зимина // Практическая психология в образовательной и производственной профессиональной среде: единство и многообразие подходов и методов : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / Глазов. гос. пед. ин-т. – Глазов, 2011. – С. 180–182

4. Хухлаева, О. В. Психология развития : молодость, зрелость, старость : учеб пособие для студентов высш. учеб. заведений / О. В. Хухлаева. – М. : Академия, 2002. – 208 с.

5. Зимина, Н. А. О необходимости подготовки молодежи к семейной жизни / Н. А. Зимина // Психологическая наука и практика: проблемы и перспективы : материалы 2 междунар. науч.–практ. конф. – Н. Новгород, 2010. – С. 216–222.

6. Хамитова, И. Ю. Межпоколенные связи. Влияние семейной истории на личную историю ребенка / И. Ю. Хамитова // Журнал практической психологии и психоанализа. – 2003. – № 4 (дек.).

7. Дымнова, Т. И. Зависимость характеристик супружеской семьи от родительской / Т. И. Дымнова // Вопросы психологии. – 1998. – № 2.

8. Психотерапевтическая энциклопедия / Б. Д. Карвасарский. — СПб. : Питер. 2002. – 1024 с.

© Н. А. Зимина, 2012

Получено: 07.04.2012 г.

УДК 101.1

М. Е. КАРАВАШКИНА, аспирант кафедры философии и политологии

НАРОДНАЯ ИГРУШКА КАК КОПИЛКА НАРОДНОЙ ПАМЯТИ

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: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: народная память, народная игрушка, национальная идентичность, идентификация, менталитет, архетип, эстетическая реальность, связь поколений, информационное поле, сакральные символы.
Key words: heritage, folk toy, national identity, identification, mentality, archetype, aesthetic reality, connection between generations, information field, sacral symbols.

Статья рассматривает народную игрушку как копилку народной памяти. Народная игрушка демонстрирует художественные и эстетические традиции и, более того, сакральные символы и представление о вселенной, запечатленные в ней.

The article considers the folk toy as a national heritage depository. The folk toy demonstrates artistic and aesthetic traditions and, moreover, sacral symbols and imprinted conception of the universe.

Память – одна из психических функций умственной деятельности, основа совести, нравственности и культуры. Н. И. Моисеев определяет память как систему, «обеспечивающую запись (кодирование), хранение и передачу информации одних поколений к другим» [1]. Психологи А. М. Вейн и Б. И. Каменецкая дают определение памяти как функции психики, выражающейся в свойстве воспринимать, сохранять и воспроизводить различные впечатления [2]. Без памяти невозможно нормальное функционирование ни личности, ни общества [3].

Народная память – своеобразный пантеон национальной идентичности. Это определенным образом сфокусированное сознание, которое отражает особую значимость и актуальность информации о прошлом в тесной связи с настоящим и будущим.

Народная игрушка как копилка народной памяти включает множество различных аспектов культуры, таких как передача обрядов и традиций с помощью символов и знаков, представление об окружающем мире посредством изготовления игрушки, влияние исторических событий на мировоззрение человека и др. В народной игрушке отражаются нравственные качества русского человека, его характер и психологические особенности, выражен процесс самоидентификации народа.

Отражая мировосприятие человека, народная игрушка помогает ребенку со-

циализироваться в мире взрослых, охватывая всю человеческую жизнь до самого основания, овладевая ей и существенным образом определяя бытийный склад человека. В ней закладываются древние архетипы и представления об идеальном мире, передаваемые от поколения к поколению.

При изготовлении народной игрушки использовались природные материалы, которые в быту имели сакральное значение. Для тряпичных игрушек использовали подолы женских рубах и фартуков. Хорошо известно, что именно эти части костюма, соприкасаясь с землей и вбирая, таким образом, ее силу, имели наибольшее сакральное значение. Считалось, что ношеная ткань несла в себе часть жизненной силы человека, ее надевавшего. Старые вещи рвали на аккуратные полосы, квадраты, олицетворяя переход от хаоса к порядку. Куски ткани складываются в систему, что придает изделию целостность. Края не обрабатывали, чтобы подчеркнуть связь с хаосом. Игрушка выражала идею о том, что человек приходит в этот мир и уходит из него легко и на время. Таким образом, характер природных материалов и способы изготовления народных игрушек вырабатывали определенные функции психики в памяти, позволявшие сохранить и воспроизводить различные впечатления, которые наследовались и передавались из поколения в поколение.

Народные игрушки были образны, без лишней вычурности, их мастерили как взрослые, так и дети. Многие народные игрушки были безлики – это связанно с древними представлениями славян о том, что если нарисовать игрушке лицо, то в нее может вселиться злой дух. Ребенок, играя с такой игрушкой, развивал фантазию, так как придумывал облик и ситуацию для того или иного действия. Народные игрушки сопровождали человека с рождения и до последних дней жизни. Любимые игрушки хоронились вместе с их обладателем. Когда в семье рождался ребенок, ему в кроватку клали игрушку, которая должна была защищать и оберегать его от воздействия злых сил. В дальнейшем ребенок сам мог изготовить народную игрушку и вдохнуть в нее жизнь благодаря своему воображению. На игрушках ребенок учился ценить труд, приобщался к образу жизни взрослых, где древние обряды и традиции были тесно сплетены с календарными циклами, и эти знания помогали выживать в трудное время.

Игрушки, изображающие животных и птиц, имели символическое значение и отражали в народной памяти представление об окружающем мире. Например, конь считался слугой солнца, приносящим людям благодать, птицы символизировали радость и счастье, предвещали весну и лето. Игрушка являлась выражением в памяти иерархически соподчиненных приоритетов и культурных ценностей. Древние представления об образе жизни, добре и зле отраженны в народной игрушке и наследуют целостный образ идеального мира. Ей свойственны особая конкретность, материальность, пластичность, наполненность духовными феноменами, повышенная сакрализация природных явлений, иллюзорность и почти документальная определенность потустороннего мира, ощущение магической взаимосвязанности всех вещей и явлений

Народной игрушке приписывались различные волшебные свойства: она могла защищать человека от злых сил, принимать на себя болезни и несчастья, способствовать хорошему урожаю. Игрушка отражает суть вселенского кругооборота в природе и жизни человека через форму фигуры, которая строилась по схеме триединого мира: небесного (верхнего), земного (среднего) и подземного (нижнего). Она бережно хранилась в семье, передаваясь из поколения в поколение вместе с традиционными приемами ее изготовления. Таким образом, народные игрушки

давали ребенку представления о связи человека с окружающим миром, которые отражались в ритуальных действиях, играх и проявлялись через народную память.

Формируя ценности бытия, народная игрушка отображала их в народной памяти. Через народную игрушку раскрываются и закрепляются на архетипичном уровне сущности нравственных качеств русского человека. Архетип народной игрушки воссоздает в народной памяти код мироустройства, соединяя в себе представления о бытии и небытии, о жизни и смерти, добре и зле. Народная игрушка, как копилка народной памяти, фокусирует время, историю культуры, отражая их движение и развитие. С ее помощью человек творит и закрепляет в народной памяти реальности высшего порядка – «эстетическую реальность» – и творит самого себя как идеальную, гармоничную личность. В этом отражается ключевая функция игрушки, где мировосприятие человека и его место в мире зафиксировано в народной памяти и выражено через образы и символы. Народная игрушка содержит сокровенную информацию памяти рода, а также закрепляет информацию о любви, защите, доброжелательности человека. Играя с игрушкой, ребенок проигрывал все ступени человеческой жизни (взросление, свадьбу, смерть). Он наблюдал за обрядовыми действиями и участвовал в них, учился определенному поведению в той или иной ситуации. Все это формировало характер ребенка и закреплялось в народной памяти.

В народных игрушках живет память народа, поэтому современный ребенок, общаясь с такой народной игрушкой, на эмоционально-чувственном уровне присоединяется к информационному полю своего рода, народа, поскольку она несет пласты информации об образе идеального мира. Народная игрушка является первым кирпичиком при установлении связи между предками и потомками, воздействуя на человеческое сознание и восприятие окружающего мира. Как справедливо отмечал детский психолог А. В. Запорожец, «идеальная игра – не столько игра с игрушками, сколько игра воображения» [6]. Народная игрушка – предмет для игры, опора для внешних игровых действий, для разворачивания игрового сюжета. В этом механизме народной памяти заключается сущность и ценность народной игрушки. Через эстетику народной памяти игрушка формирует представления о красоте через цвет, материал, форму, дает понимание об эстетическом совершенстве. Она усиливает процесс формирования народной памяти через ритуально-магические практики в процессе игры. В этом наиболее явно проявляются характерные особенности народной игрушки как специфического феномена, стоящего на границе природы и культуры как копилки исторических, этнических, сакральных знаний.

Символика народной игрушки является неотъемлемой частью человеческого сознания, поскольку она обращена не только к разуму, чувствам человека, но и подсознанию. Все это порождает сложные ассоциации, через которые формируется представление об идеальном мире. Наивысший символический смысл народной игрушки воплощается в народной памяти через ритуалы и обряды. Последние соединяют «материально-вещевую» и «религиозно-мифологическую» символику, которые проявляются в архетипах, коренящихся в глубинах народной памяти.

Народная игрушка выражает народные традиции, поскольку является копилкой народной памяти. Она выявляет и формирует у человека характерные особенности переходов из пространства «природы» в пространство «культуры», из класса объектов, признаваемых «неживыми», в класс «человекообразных» и живых [7].

В современном мире игрушка как феномен культуры подменяется мифологи-

зировано-обобщенным образом народной игрушки, клишированными моделями, которые не выражают образ идеального мира, разрушают сакральные ценности архетипического механизма передачи народной памяти. Игрушка становится проявлением достатка, отражением потребительской психологии, стереотипов массовой культуры, лишившись стержня духовности, она перестала быть хранилищем традиций. Современная игрушка дистанцируется от реального бытия, в ней разрушается механизм сохранения и передачи социально-культурного опыта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моисеев, Н. Н. Алгоритмы развития / Н. Н. Моисеев ; АН СССР. – М. : Наука, 1987. – 302 с.

2. Вейн, А. М. Память человека / А. М. Вейн, Б. И. Каменецкая. – М. : Наука, 1973. – 208 с.

3. Бордовская, Н. В. Педагогика / Н. В Бордовская, А. А. Реан. – СПб. : Питер, 2000. – 304 с.

4. Запорожец, А. В. Основные проблемы онтогенеза психики / А. В. Запорожец // Гальперин, П. Я. Актуальные проблемы возрастной психологии : материалы к курсу лекций. / П. Я. Гальперин, А. В. Запорожец, С. Н. Карпова.– М., 1978.

5. Погоняйло, А. Г. Философия заводной игрушки, или Апология механицизма : монография / А. Г. Погоняйло. – СПб. : СПбУ, 1988. – 164 с.

© М. Е. Каравашкина, 2012

Получено: 11.06.2012 г.

УДК 159.922.73

Н. В. ЕРМИЛОВА, канд. психол. наук., зав. лаб.; Н. Б. КОПЕЙКИНА, инженер-лаборант лаборатории психофизиологии

ДОШКОЛЬНИК КАК ФЕНОМЕН СОВРЕМЕННОГО РАЗВИВАЮЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603022, г. Нижний Новгород, ул. Тимирязева, д. 31.
Тел.: (831) 433-21-10; факс: (831) 430-02-61; эл. почта: ghi-nngasu@mail.ru

Ключевые слова: дошкольник, развивающее образование, синдром дефицита внимания, телесно-двигательного развитие ребенка.
Key words: preschool child, evolutive education, syndrome of attention deficit, bodily-motorial development of a child.

В статье рассматриваются психолого-педагогические проблемы развивающего образования детей дошкольного возраста. Особо выделены трудности развития детей, имеющих нарушение внимания и гиперактивность (СДВГ). Предлагаются новые подходы к развитию таких детей средствами телесно-двигательных технологий.

The article deals with the psychological and pedagogical problems of the evolutive education of preschool children. The author points out the difficulties of the development of the children with attention disorder and hyperactivity (ADHD). New approaches to the development of such children by the means of bodily-motorial technologies are offered.

Процессы, связанные с развитием детей дошкольного возраста, в последнее время вызывают огромный интерес во всем мире. Осознание важности этого периода в общем развитии ребенка базируется на результатах многочисленных научных исследований.

В частности, об этом свидетельствуют чрезвычайно популярные в послед-

нее время данные, полученные в процессе исследования эффективности международной образовательной программы «High/Scope» [1; 2], которые показывают, что именно в дошкольном детстве закладываются все основные параметры психики человека и особенности его личности, во многом определяя направления и качество дальнейшего развития его когнитивных, эмоциональных, физических и социальных способностей, интересов и возможностей.

Обозначая, таким образом, сущность подхода к развитию и образованию, образовательная программа направлена на решение проблем, с которыми сталкивается педагогика, если она не обращается к сопутствующим дисциплинам в развитии и образовании ребенка – психологии, физиологии, медицине. В этом контексте усилия по обеспечению развития и образования детей должны быть системными.

Процессы развития и образования детей свидетельствуют о том, что в последнее время активизировалась проблема гиперактивности современных детей. В то же время можно подчеркнуть, что у многих педагогов складывается неверное понимание этого явления как такового.

Наличие у ребенка проявлений гиперактивности является не только индивидуальной личностной проблемой ребенка, но и серьезным социальным феноменом. Если в детстве подобное поведение чаще всего вызывает трудности в обучении и социальную изоляцию гиперактивного ребенка, то в подростковом возрасте такие особенности поведения могут стать основой для социально опасных действий.

Таким детям необходима своевременная помощь, часто не столько медицинская, сколько психолого-педагогическая, обеспечивающая адекватную способностям развития ребенка поддержку, позволяющую осуществлять процесс его развития и образования как на когнитивном, так и на социальном уровнях.

Исследователями подчеркивается, что у многих родителей и педагогов, которые в первую очередь встречаются с такими специфическими нарушениями поведения, часто складывается неверное понимание и неверное отношение к данным особенностям современного дошкольника.

Согласно медицинским исследованиям, в последние годы отмечается существенное снижение перинатальной заболеваемости и смертности, в то же время параллельного снижения частоты неврологических расстройств у детей не отмечается [3]. Одним из наиболее часто встречающихся и очевидных последствий перинатальных поражений нервной системы являются специфические нарушения поведения, характеризующиеся импульсивностью, двигательной расторможенностью, невнимательностью, конфликтностью. Медики констатируют, что описываемые проявления не только являются симптомами синдрома дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), но могут отражать особенности поведения в рамках другой психической недостаточности развития.

Мэтью Смит (Matthew Smith), аспирант Центра медицинской истории при Университете Эксетера (University of Exeter), Эдмонтон, Великобритания, отражая представления медиков об этой проблеме, в своем докладе на конгрессе гуманитарных и общественных наук, который проходил 28 мая 2009 года в Университете Оттавы, Канада, высказал мнение, что явление гиперактивности сегодня – это нормальная поведенческая реакция следующего поколения. По его представлениям, гиперактивность сегодня ассимилирована с социальными, культурными, политическими и экономическими изменениями последних пятидесяти лет, и многие медики считают, что гиперактивность есть явление адаптации к новому современному ритму [4].

На X Всероссийском съезде неврологов, проходившем в июне 2012 года в

Нижнем Новгороде, также было обозначено представление о гиперактивности как о компенсаторном явлении у детей, актуализирующемся в ходе адаптационных процессов на уровне центральной нервной системы.

Кроме того, сохраняющаяся согласно нейрофизиологическим исследованиям у большой части детей к 6–7-летнему возрасту функциональная незрелость регуляторных систем мозга также может быть причиной внешне сходных отклонений в поведении, не связанных непосредственно с синдромом дефицита внимания и гиперактивности.

Таким образом, внешние проявления гиперактивности, независимо от наличия непосредственного неврологического диагноза, определяются у современного дошкольника как некоторый феномен, с которым первыми встречаются педагоги в образовательной практике. На фоне этого очевидна необходимость выявления способов оптимизации процесса развития и образования детей, имеющих очевидные трудности с регуляцией своего поведения.

Ситуация в образовании и развитии ребенка дошкольного возраста часто осложняется тем, что информированность специалистов системы образования и родителей о гиперактивности, о причинах, механизмах подобных нарушений поведения и мерах эффективной помощи детям чрезвычайно низка.

Специальные исследования Института возрастной физиологии РАО показывают, что своевременная работа с гиперактивными детьми, начавшаяся еще в дошкольном возрасте, может значительно снизить или полностью снять факторы риска в процессах обучения и воспитания. Однако воспитатели, педагоги и школьные психологи недостаточно владеют этими методиками.

Согласно Л. С. Цветковой, оптимальным вариантом психолого-педагогической помощи ребенку, имеющему несбалансированность тонизирования поведения за счет внешних условий и внутренней аутостимуляции, является возможность начать выстраивать линии его поведения при минимальной опоре на речь и максимальном привлечении широкого спектра двигательных, паралингвистических средств.

Обращение к формирующему развитию моторики детей является дополнительным звеном в коррекции основных механизмов и физиологических компонентов гиперактивности.

Данное направление становится особенно актуальным в образовательном процессе, поскольку подавляющее большинство современных детей имеют факторы риска в развитии моторных функций вне зависимости от наличия или отсутствия у них гиперактивности.

Телесно-двигательное развитие детей также можно рассматривать как отдельный феномен, требующий особого педагогического внимания. Движения ребенка являются первым и естественным инициатором психического развития. Внешняя гармоничность осуществляемого ребенком двигательного действия всегда свидетельствует о сформированности функциональных систем и межфункциональных взаимодействий, осуществляющих регуляцию не только движения, но и когнитивных, эмоциональных, поведенческих функций.

По данным многих авторов, движение рассматривается как ведущий фактор в развитии обобщающей функции мозга: головной мозг интегрирует разрозненные данные различных ощущений в единое целое.

Формирование функциональных систем, являющихся базовыми для психического развития, всегда начинается с телесно-двигательного развития: опосред-

ствованные двигательной активностью перцептивно-моторно-зрительные, слуховые, речевые и интеллектуальные навыки развиваются консолидировано и взаимообуславливают развитие друг друга. Поэтому составляющие телесного уровня становятся операциональными компонентами двигательной, когнитивной и социально-эмоциональной функций [5].Телесно-двигательные технологии включают и реализуют практически все базальные факторы развития детей, поэтому их использование привносит в психическое развитие детей стимулирующий эффект.

Следовательно, совершенствование моторики является не просто оптимальным средством, но необходимым условием формирования базовых регуляторных механизмов и физиологических компонентов саморегуляции в случаях гиперактивности или близким по внешним проявлениям специфическим нарушениям поведения.

Таким образом, возможность развития управляющих функций, стоящих во главе как двигательной, так и когнитивной, эмоциональной, поведенческой регуляции, через механизмы телесно-двигательного развития является феноменологической возможностью обеспечения психолого-педагогической поддержки развития и образования ребенка.

Телесно-двигательная активность позволяет создавать полимодальные условия для возможных межфункциональных взаимодействий и перестроек, когда слабые или незрелые функции получают возможность развиваться опосредованно через «обходные» пути и не закреплять свою несостоятельность.

Известно, что уровень функционирования сенсомоторных систем иерархически усложняется, интегрируя получаемую из внешнего мира информацию и позволяя ребенку адекватно реагировать на окружающую его среду. Это означает, что ребенок может постоянно совершенствоваться и, следовательно, осуществлять более дифференцированную, а значит, более четкую связь с окружающей средой как условием его обучаемости.

Показателем развития на определенном возрастном этапе должна быть не скорость его «проживания», а квалитативное расширение функциональных возможностей на основе установления новых межмодальных связей и межфункциональных отношений. Телесно-двигательная деятельность обладает достаточным диапазоном возможностей для обеспечения подобных условий. Вариативность телесно-двигательного развития, реализуемая в процессе игровых, предметно-манипулятивных и продуктивных форм деятельности дошкольника, позволяет формировать, автоматизировать и обогащать осваиваемые операции и функции, не ускоряя и не форсируя этапы развития, а расширяя и обогащая эти процессы, предоставляя каждому ребенку соответственно каждой стадии его роста достаточное количество «учебных материалов».

Следует заметить, что значение телесно-двигательного развития не снижается с возрастом, поскольку вариабельность телесно-двигательной деятельности предполагает огромный потенциал развития, раскрываемый средствами специальных технологий, позволяющих развивать и постоянно совершенствовать все уровни психофизиологического развития – от двигательных процессов до процессов когнитивных и регуляторных.

В настоящее время в связи с состоянием здоровья детей все острее осознается необходимость разработки программ и технологий, которые не просто ориентируются на нормативно возрастные закономерности детского развития, но направлены на решение проблем, осложняющих развитие и образование ребенка, учитыва-

ют феноменологические особенности развития современного ребенка. Особенно важно, чтобы такие технологии имели своевременное подключение к процессу развития и образования ребенка, поскольку максимальная пластичность головного мозга отмечается именно в дошкольный период развития ребенка, следовательно, важно не пропустить этот период и использовать не стандартные, а феноменологически оправданные технологии развития и образования ребенка [6].

Означенные выше положения являются основанием для разработки педагогических технологий дошкольного возраста на кафедре педагогики-психологии ННГАСУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Strong Foundation : Early Childhood Care and Education : Global Monitoring Report / UNESCO. – 2007. –18 p.

2. Heckman, J. Policies to Foster Human Capital / J. Heckman // Research in Economics. – 2000. – Vol. 54. – P. 3–56.

3. Нейман, Е. Г. Основные причины перинатальных поражений ЦНС у новорожденных детей / Е. Г. Нейман // Сибирское медицинское обозрение. – 2005. – № 4. – С. 30–32.

4. Паутова, Н. Гиперактивность у детей лечить не надо [Электронный ресурс] / Н. Паутова. – Режим доступа : http://www.infox.ru/03/children/2009/05/28/Gipyeraktivnost_u_dy.phtml.

5. Лебедев, Ю. А. Телесно-двигательная деятельность как основа педагогических технологий развития дошкольников / Ю. А. Лебедев, Н. В. Ермилова // Мир психологии. – 2010. – № 1. – С. 79–85.

6. Филиппова, Л. В. Методология проектирования развития на этапе дошкольного детства / Л. В. Филиппова, А. С. Большев // Мир психологии. – 2010. – № 1. – С. 69–79.

© Н. В. Ермилова, Н. Б. Копейкина, 2012

Получено: 07.07.2012 г.

УДК 371.4

О. А. ШАБАЛИН, преп. кафедры культурологии

РЕЛИГИОЗНОЕ ВОСПИТАНИЕ В ПРОТЕСТАНТСКОЙ СРЕДЕ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.
Тел.: (831) 421-27-82; эл. почта: oleg-shabalin@yandex.ru

Ключевые слова: протестанты, пятидесятники, баптисты, секты, пропаганда, проповедь, религиозное воспитание.
Key words: protestantism, Pentecostals, Baptists, sects, propaganda, sermon, religious upbringing.

В статье рассматриваются основные принципы религиозного воспитания в христианской протестантской среде на территории России, дается оценка данной воспитательной модели.

The article considers the basic principles of religious upbringing in the Protestant environment in Russia; the appraisal of this pedagogical pattern is given.

Протестантские течения занимают особое место в России в течение всего периода своего существования в стране. Появившись на рубеже XIX–XX вв., они

упорно стремились занять свою нишу в религиозном пространстве России, но этого не произошло ни в царской России, ни в советский период, не происходит и сейчас. Причинами подобной ситуации выступают, прежде всего, активное, подчас навязчивое распространение, что свойственно скорее западным религиозным структурам, а также их восприятие в обществе в качестве сект. С одной стороны, в понятии «секта» нет ничего предосудительного. Термин «секта» не имеет на Западе негативного значения, и ряд ответвлений протестантизма (например, некоторые баптисты) называют себя сектантами открыто, вкладывая в этот термин положительный смысл, в то время, как понятие «культ» там имеет сейчас ярко выраженную негативную окраску [1].

«Секта» – русская калька с латинского secta, что означает «сообщество, учение, направление». В церковных кругах семантике слова «секта» был придан отрицательный знак. Под сектами понимались отбросы церковной истории, а сектанты преследовались как изгои, религиозные партии [2, с. 4]. Таким образом, на территории России протестантские течения рассматриваются исключительно с негативной точки зрения. Хотя следует учесть, что в сравнении с православием степень их влияния и распространенности сравнительно невелика, что и объясняет активные пропагандистские кампании и попытки продвижения своих учений в обществе. В то же время отличительной чертой протестантских сект является общинный строй и активная опора на семью как на ячейку общества, от чего во многом отошли традиционные религии.

Любое течение христианства представляет собой форму религиозной организации, структура которой может выражаться в целой иерархии организационных звеньев. Первичным звеном в христианском сектантстве является религиозная община.

В зависимости от количества членов религиозной общины изменяется характер связей и отношений единоверцев. Основой для устойчивых личных контактов могут быть отношение к религиозным догматам или к религиозным нормам поведения, отношение к «христианскому идеалу» личности или к «мирским» потребностям и т. д. Все это ведет к тому, что в любой религиозной общине существуют малые группы верующих, объединенные дружбой, общностью убеждений, готовностью к взаимопомощи, взаимным расположениям и т. д.

Религиозная община, являясь организационной основой культового сообщества, выполняет функции первичной культовой группы. Малые группы могут возникать в рамках первичной культовой группы, насчитывающей значительное количество членов. В такой группе верующие, как правило, связаны дружескими отношениями. Поэтому характер связей и взаимодействий членов малых групп создает более благоприятные условия для идентификации (уподобления) верующего с группой, чем в культовом сообществе более высокого уровня [3, с. 9 – 10].

В свое время резонанс вызывало течение «смородинцев», относящееся к пятидесятничеству, возникшее на территории России и приобретшее специфические черты, в частности веру в единственность бога, подразумевающую полное единство бога-отца, бога-сына и святого духа. За экстатические переживания они также получили название «трясуны».

В советский период пятидесятники находились в активной конфронтации с властными структурами. Пособия в области атеистической агитации следующим образом характеризовали деятельность пятидесятников по воспитанию подрастающего поколения:

«Их родители в самом зародыше глушат все живое, все активное у детей, истощая их память бессмысленной зубрежкой религиозной литературы. Дети членов общин пятидесятников пассивны, замкнуты. Как правило, они остаются недоучками» [4, с. 177].

«Сектанты последовательно и настойчиво добиваются, чтобы не только знакомые им люди, но и прежде всего члены их семей были верующими. Дети, общаясь со взрослыми сектантами, задавая им всевозможные вопросы, порожденные окружающей жизнью, слышат ответы в строгом соответствии со священным писанием. Едва ребенок научится ходить, его приводят на собрания сектантов, и он падает вместе со всеми на колени, плачет часами до бесчувствия» [5, с. 13–14].

Влияние на детей осуществляется по двум каналам. С одной стороны, это работа с родителями, с другой – непосредственно с детьми. Руководители сект пытаются организовать обучение детей религии.

Фанатичные верующие говорят о превосходстве религиозного воспитания, выставляя в качестве главного критерия послушание детей родителям. Но при этом упускается, что главным средством в воспитании послушания является запугивание «страшным судом».

И как результат такого воспитания, некоторые дети из семей последователей сектантства не общаются с неверующими сверстниками, не участвуют в спортивных мероприятиях, не читают художественных книг, не смотрят кинофильмов. Все это, естественно, мешает их всестороннему развитию, воспитывает пассивность, замкнутость [6, с. 18–19].

Привлечение детей к сектантской деятельности опасно вдвойне. Ребенок оказывается вовлечен в секту, как правило, в бессознательном возрасте, что влечет за собой активное приобщение к вере. В то же время в дошкольном и раннем школьном возрасте обнаруживается отсутствие любого рода критического мышления, что усложняет в дальнейшем адаптацию человека в обществе, т. к. в основе воспитания стояло приобщение к вере.

На сегодняшний день пятидесятническое течение не расценивается как экстремистское, хотя воспитательные меры, ныне ими применяемые, могут показаться излишне жесткими. Проповедники продолжают активно настаивать на насильном «воцерковлении» детей: «Приучайте детей к этому порядку, не ведитесь на их лукавства, что жарко, хочется пить, есть. Перед богослужением исчерпайте все детские потребности. Часто приучить трудно. Мы применяли наказание, даже во время богослужения на улице и опять, успокоив детей, вытерев им слезы, вели на их место в собрание, потому что «Закон был для нас детоводителем ко Христу» (Гал. 3:24)» [7].

Методика воспитания в протестантской среде также хорошо прослеживается на примере баптистского учения. Баптисты не являлись столь реакционистской организацией, хотя данное движение также вызывало и продолжает вызывать ряд споров.

Из баптистских педагогических советов заслуживают внимания «меры поощрения и наказания»: «Делайте без гнева, но из любви, строго и убедительно». В основу баптистской «педагогики» положен принцип доверия. В рукописных сочинениях подчеркивается, что ребенок доверяет всем, но прежде всего родителям, поэтому в советах родителям есть специальные предостережения от «лжи с улыбкой», «ради шутки» и т. д.

Совершенно противоположными целями руководствуется баптистская семейная «педагогика». Ее задача – воспитание детей в духе религиозной убежденности

и морали – решается путем отрыва самих педагогических приемов и методов от их общественного содержания.

Вся система сектантской семейной «педагогики» направлена на достижение главной цели – воспитания «жителя неба», «воина Христова».

Совет церквей ЕХБ (Евангельские христиане-баптисты) призывает родителей «не отдавать детей Молоху», то есть обществу.

Одна из проблем религиозного воспитания – образование детского характера. Проповедники обращаются к родителям: «Дорогие родители! Приготовляйте сердце ребенка с самых ранних лет» [8, с. 26–27].

В педагогических советах родителям многократно подчеркивается, что в воспитании и образовании детского характера главную роль играет мать. «Наставления, воспринятые на коленях у матери, не оставляют нас всю жизнь», – пишет один из проповедников. Так к ребенку с чувством любви и привязанности к матери должна приходить вера в бога, которая в этом случае приобретает особую стойкость. Многие педагогические советы баптистов опираются не на религию, а на общепринятый опыт. Особое внимание обращается, например, на необходимость установления доверия между родителями и детьми.

На детскую психику оказывают огромное влияние молитвы, богослужения, религиозные рассказы, песнопения. Поведение взрослых для ребенка является неопровержимым доказательством реальности сверхъестественного мира. Воспитываясь в замкнутом кругу баптистской семьи, он лишен возможности критически воспринимать религиозные догматы, и они оставляют прочный след в его памяти. У ребенка создается иллюзия, что он сам пришел к религиозному пониманию окружающего мира и по-иному мыслить не может. Всю же последующую информацию он воспринимает и оценивает сквозь призму религиозного мировоззрения. Эту особенность детского сознания всячески используют баптистские проповедники.

Спекулируя на самых дорогих для ребенка именах отца и матери, сектанты внушают детям, что таких хороших родителей им дал бог. «Это бог даровал тебе добрую, любящую мать. Недавно тебя вовсе не существовало. Тогда бог создал твое маленькое тельце и даровал тебя твоей матери. Это бог внушил ей любить тебя так сильно и сделал ее такой доброй к тебе...», – говорится в сборнике «Детский друг».

Религия в детском сознании превращается в высшую ценность, а все, находящееся вне религиозных отношений, отодвигается, становится второстепенным, малозначительным. В психике, особенно дошкольников, воздвигается определенная преграда на пути восприятия фактов и доказательств, опровергающих веру в реальное существование сверхъестественного. Формируется в подлинном смысле слова слепая вера [9, с. 97–103].

На основе описанных методик можно сделать логичный вывод, что воспитательные меры, применяемые в религиозных сектах, могут привести к негативным последствиям в дальнейшем и воспрепятствовать всецелому и гармоничному развитию личности. В то же время подобная ситуация порой наблюдается и в традиционных религиозных конфессиях. Вне зависимости от тех или иных религиозных предпочтений следует признать, что наиболее оптимальным вариантом будет осознанное принятие или отторжение религии в сознательном возрасте, что согласуется с морально-этическими нормами, предоставляющими человеку свободу воли и право выбора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Питанов, В. Ю. Введение в сектоведение / В. Ю. Питанов. – Н. Новгород. – Режим доступа : http://apologet.narod.ru/apologetika/oglavlenie/sektovedenie.html.

2. Клибанов, А. И. Религиозное сектантство в прошлом и настоящем / А. И. Клибанов. – М. : Наука, 1973. – 256 с.

3. Чечулин, А. А. От иллюзий «Царства Божьего» к реальной жизни / А. А. Чечулин. – Новосибирск : Западно-Сибир. кн. изд-во, 1977. – 64 с.

4. Москаленко, А. Т. Пятидесятники / А. Т. Москаленко. – М. : Изд-во полит. лит., 1973. – 199 с.

5. Мячин, Ф. Н. Мой разрыв с сектантами-трясунами / Ф. Н. Мячин. – Владивосток : Примор. кн. изд-во, 1958. – 60 с.

6. Рудакова, Н. М. Протестантское сектантство и атеистическая работа / Н. М. Рудакова. – Барнаул : Алтай. кн. изд-во, 1984. – 56 с.

7. Кравчук, В. О жизни без подвигов / В. Кравчук // Христианин. – 2009. – 8 окт.

8. Сердобольская, Л. А. Сектантство и семья (в помощь лектору) / Л. А. Сердобольская. – Ленинград : Знание, 1976. – 40 с.

9. Яшин, П. П. Идеология и практика евангельских христиан-баптистов / П. П. Яшин. – Харьков : Планер, 1984. – 119 с.

© О. А. Шабалин, 2012

Получено: 19.05.2012 г.

НАГРАЖДЕНИЕ ПРОФЕССОРА А. Л. ГЕЛЬФОНД МЕДАЛЬЮ СОЮЗА АРХИТЕКТОРОВ РОССИИ



Заведующая кафедрой архитектурного проектирования Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, член редакционной коллегии «Приволжского научного журнала», чл.-кор. РААСН, доктор архитектуры, профессор Анна Лазаревна Гельфонд награждена медалью Союза архитекторов России «За выдающийся вклад в архитектурную науку» имени А. В. Иконникова.



Медаль Союза архитекторов России «За выдающийся вклад в архитектурную науку» имени А. В. Иконникова учреждена Союзом архитекторов России в целях поощрения архитекторов, внесших весомый вклад в развитие архитектурной науки и в изучение творчества мастеров архитектуры. Медалью награждаются российские и иностранные архитекторы. Медаль присуждается за выдающуюся научно-исследовательскую деятельность в области архитектуры, значительные монографии по архитектуре и другие научные труды.

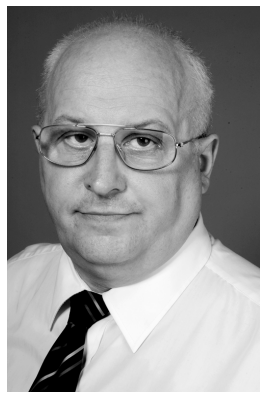
Профессор А. Л. Гельфонд широко известна в России и за рубежом как ученый в области архитектуры. Основные направления научной деятельности – архитектура зданий и сооружений, теория архитектуры. А. Л. Гельфонд – автор более 100 научных публикаций по проблемам архитектуры, монографий и учебных пособий. Основное направление творческой деятельности – проектирование жилых и общественных зданий. Является членом Градостроительного совета Нижегородской области. Автор более 60 реализованных проектов в г. Н. Новгороде и Нижегородской области.

Активно работает членом экспертного совета по строительству и архитектуре в Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России, является председателем диссертационного совета при ННГАСУ, членом Президиума УМО по образованию в области архитектуры.

За достижения в научной и проектной деятельности А. Л. Гельфонд награждена медалью Союза архитекторов России «За преданность содружеству зодчих», Серебряной медалью Академии художеств СССР, является Лауреатом Премии Нижнего Новгорода в области архитектуры.

Ректорат Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, редакционная коллегия «Приволжского научного журнала» поздравляют Анну Лазаревну Гельфонд с очередной заслуженной наградой, желают здоровья, благополучия, талантливых учеников и дальнейших творческих успехов!

ЮБИЛЕЙ ПРОФЕССОРА И. С. РУМЯНЦЕВА



18 июля 2012 г. исполнилось 70 лет Игорю Семеновичу Румянцеву, доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки РФ, почетному члену Российской академии архитектуры и строительных наук, заведующему кафедрой гидротехнических сооружений Московского государственного университета природообустройства, члену редакционной коллегии «Приволжского научного журнала».

И. С. Румянцев родился в г. Ташкенте в семье военнослужащего. После окончания средней школы работал слесарем на московском заводе «Красный пролетарий», с 1960 по 1965 гг. обучался на факультете строительства речных гидротехнических сооружений и гидроэлектростанций Московского гидромелиоративного института (МГМИ). В студенческие годы занимался научной работой, неоднократно был победителем олимпиад. Окончив институт, затем аспирантуру, в 1969 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию. С 1970 г. по настоящее время работает на кафедре гидротехнических сооружений, пройдя все ступени преподавательской лестницы от ассистента до профессора, заведующего кафедрой МГМИ – МГУП. Параллельно с 1985 г. в течение десяти лет работал деканом строительного факультета, а с 2001 по 2006 гг. – ректором МГУП. В 1990 г. им была успешно защищена диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. За годы работы в вузе профессор И. С. Румянцев внес огромный вклад в дело создания новых академических курсов и учебников по гидротехнике, в разработку и совершенствование учебных планов и программ по всем инженерным специальностям своего университета. Многократно принимал активное участие в работе по аттестации научно-педагогических кадров; был председателем Государственных аттестационных комиссий в различных вузах страны; в течение 15 лет был членом экспертного совета Высшей аттестационной комиссии (ВАК) по строительству и архитектуре, в том числе 5 лет – заместителем председателя этого совета; с 1985 г. является членом научно-методического совета по гидротехнике Министерства образования и науки РФ; с 1987 г. по настоящее время является председателем диссертационного совета по присуждению ученых степеней кандидата и доктора технических наук при МГУП.

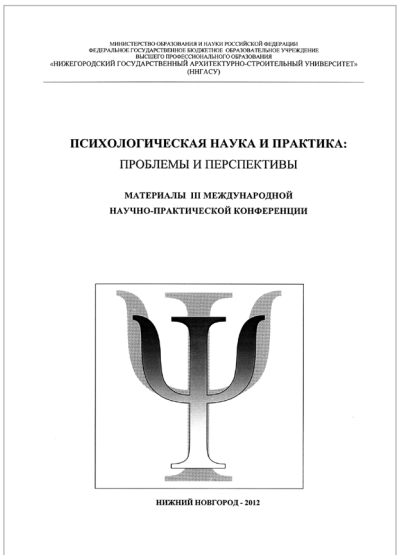
На протяжении всех лет работы в университете И. С. Румянцев делится с коллегами своим богатым научно-производственным и научно-педагогическим опытом: он лично являлся научным руководителем по 67 кандидатским и науч-

ным консультантам по 17 докторским диссертациям; многократно был участником международных конгрессов и симпозиумов по гидротехнике и гидравлике, охране водных ресурсов и окружающей среды; оказывал конкретную помощь своим зарубежным коллегам в 14 странах; возглавляет ассоциацию «Вода – Медицина – Экология»; является членом редколлегий трех журналов, входящих в Перечень ведущих научных журналов ВАК, в частности поддержал создание «Приволжского научного журнала» и активно работает в его редколлегии.

И. С. Румянцевым опубликовано более 250 научных работ, в том числе 12 учебников и учебных пособий, 3 справочника, 5 научных монографий. За заслуги в деле подготовки высококвалифицированных кадров страны И. С. Румянцев награжден орденом Почета и 14 медалями, ему присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки РФ» и звание «Почетный работник водного хозяйства». Его труд также отмечен несколькими орденами и почетными знаками РАЕН, тремя золотыми медалями ВВЦ.

Профессор И. С. Румянцев в год своего юбилея полон творческих сил и неиссякаемой энергии. Ректорат Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, редакционная коллегия «Приволжского научного журнала», все нижегородские гидротехники поздравляют Игоря Семеновича с юбилеем, желают здоровья, благополучия и исполнения всех творческих замыслов на предстоящие годы!

ИТОГИ III МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ПСИХОЛОГИИ



В начале XXI века особенно актуальными становятся вопросы гуманизации образования. Во многом это связано с переходом от технократической к гуманистической парадигме современной культуры. Обострение экологических, энергетических, демографических и социальных проблем настойчиво требует пересмотра общественных ценностей и признания приоритета человеческого измерения в решении этих проблем. Большие надежды возлагаются в современном обществе на достижения психологической науки.

25 апреля 2012 г. в ННГАСУ прошла III Международная научно-практическая конференция «Психологическая наука и практика: проблемы и перспективы», посвященная актуальным вопросам психологии. Конференция была организована Психологической службой университета и кафедрой психологии ННГАСУ под патронатом Совета ректоров и Общественной палаты Нижегородской области. В оргкомитет конференции вошли: В. Н. Бобылев – профессор, член-корреспондент РААСН; Е. А. Веселова – канд. пед. наук, руководитель сектора НМО ННГАСУ; С. М. Зинина – канд. психол. наук, доцент кафедры психологии ННГАСУ; М. В. Калтаева – канд. психол. наук, психолог Психологической службы ННГАСУ. Председателем оргкомитета конференции был избран член редколлегии Приволжского научного журнала, заведующий кафедрой психологии ННГАСУ, д-р психол. наук, профессор В. А. Кручинин.

Выступая перед участниками конференции с приветственным словом, ректор ННГАСУ профессор Е. В. Копосов отметил особую роль психологического обеспечения всех сторон жизнедеятельности человека и то важное место, которое психологическая наука и практика традиционно занимает в образовательном процессе вуза.

Программа конференции включала пленарное и четыре секционных заседания, посвященных психологическим проблемам высшего профессионального образования, теоретическим и прикладным проблемам развития личности в онтогенезе, актуальным задачам и содержанию психологического сопровождения в образовании, сфере профессионального труда и управленческой деятельности, а также современным проблемам воспитания и обучения детей с ограниченными возможностями здоровья.

Состав слушателей и география участников были весьма разнообразны: свои доклады представили доктора и кандидаты наук, преподаватели вузов, молодые ученые, практические работники, студенты и магистранты – представители 12 регионов Российской Федерации, республик ближнего зарубежья – Украины, Казахстана, Таджикистана, а также представители Германии и Китая. Всего программа конференции включала 139 докладов.

Пленарное заседание открыл доклад профессора, доктора психологических наук В. А. Кручинина «Психологические проблемы и технологии их решения в процессе реализации уровневого высшего профессионального образования в вузе», в котором были показаны принципы, приоритеты и содержание психологического сопровождения в процессе перехода вузов на двухуровневую систему подготовки, при реализации личностно-ориентированного, деятельностного и компетентностного подходов, при управлении и контроле качества образования.

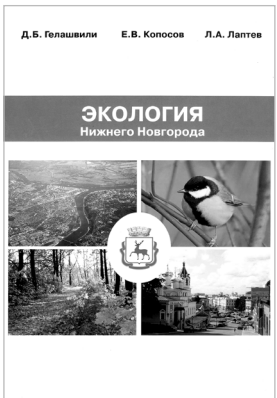
Содержательные доклады, соответствующие новейшим концепциям и лучшим традициям отечественной психологической науки и отражающие опыт уникальных исследований, были представлены на пленарном заседании доктором психологических наук, доцентом кафедры психологии ННГАСУ Т. Г. Харитоновой, доктором педагогических наук, профессором, заведующей кафедрой психологии и педагогики НГЛУ им. Н. А. Добролюбова Е. Н. Дмитриевой, кандидатом психологических наук, доцентом, заведующей кафедрой психологии НИРО Е. Г. Еделевой.

Большинство докладов, обсуждаемых на секциях, отличалось теоретической обоснованностью и направленностью на решение актуальных проблем профессионального образования и социальной практики. Конференция прошла живо, остро, с искренней научной заинтересованностью ее участников.

Материалы конференции будут опубликованы в очередном сборнике «Психологическая наука и практика: проблемы и перспективы».

Подготовлено психологической службой ННГАСУ

НОВЫЕ ИЗДАНИЯ



Гелашвили, Д. Б. Экология Нижнего Новгорода: монография / Д. Б. Гелашвили, Е. В. Копосов, Л. А. Лаптев; под общ. ред. Д. Б. Гелашвили; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Изд. 2-е. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2012. – 524 с.

ISBN 978-5-87941-810-1

Монография содержит первое полное описание Нижнего Новгорода как урбоэкосистемы и включает современную характеристику воздушной и водной среды, почв, гидрогеологических и климатических условий, животного и растительного мира, рекреационного потенциала, транспортной инфраструктуры, инженерных систем жизнеобеспечения, здоровья населения.

Монография предназначена специалистам в области экологии и охраны окружающей среды, преподавателям, аспирантам, студентам и учащимся высшей и средней школы.

Монография издана при финансовой поддержке Городской Думы г. Нижнего Новгорода.

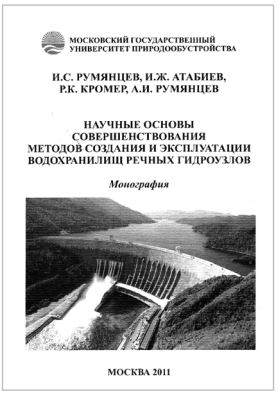


Иудин, Д. И. Фракталы: от простого к сложному / Д. И. Иудин, Е. В. Копосов; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2012. – 200 с.

ISBN 978-5-87941-829-3

Предлагаемая книга является введением в мир скейлинга. Руководствуясь принципом «от простого к сложному», авторы начинают изложение с основ фрактальной геометрии. В первой главе даны определения базовых понятий и рассмотрены простейшие примеры как регулярных, так и стохастических фракталов. Затем вторая глава знакомит читателя с фрактальными структурами, возникающими при геометрических фазовых переходах. Применения фрактальной геометрии и теории перколяции к описанию сложных систем составляют содержание третьей главы книги. В дополнении заинтересованный читатель сможет найти примеры программных кодов фрактальных и перколяционных моделей, реализованных в системе MATLAB на сетях клеточных автоматов.

Книга адресована широкому кругу научных работников, аспирантов и студентов, желающих ознакомиться с основами фрактальной геометрии, теории перколяции и методами их применения при описании различных явлений окружающего мира.



Румянцев, И. С. Научные основы совершенствования методов создания и эксплуатации водохранилищ речных гидроузлов: монография / И. С. Румянцев, И. Ж. Атабиев, Р. К. Кромер, А. И. Румянцев; Моск. гос. ун-т. природообустройства – М. : ФГБОУ ВПО МГУП. 2011. – 456 с.

ISBN 978-5-89231-362-9

Главная цель настоящей монографии – ознакомить научных работников, специалистов-гидротехников, студентов гидротехнических и гидромелиоративных специальностей с основными достижениями отечественной и зарубежной науки и направлении изучения особенностей формирования водных ресурсов водохранилищ России. Рассмотрены особенности взаимосвязей процессов в водных экосистемах, обеспечивающих самоочищение воды и биологическую продуктивность водохранилищ, изложены основные подходы к разработке проектов повышения биологической устойчивости регулируемых речных систем. Материалы монографии могут быть полезны для специалистов, занимающихся вопросами использования и охраны природных водных ресурсов.



Гордеев, Б. А. Математические модели виброзащитных систем высотных зданий: монография / Б. А. Гордеев, В. П. Горсков, Д. А. Ковригин, С. П. Никитенкова; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2011. – 120 с.

ISBN 978-5-87941-805-7

Создание эффективных средств защиты от вибраций и ударов является одной из важнейших проблем современной техники. Применение упругих амортизаторов является одним из наиболее распространённых способов виброзащиты. В настоящее время существует большое число конструктивных разновидностей виброзащитных устройств, предназначенных как для защиты приборов и оборудования, устанавливаемых на вибрирующих основаниях, так и для защиты оснований и фундаментов от динамических воздействий. Создание амортизирующих устройств, способных защитить объекты от вибраций и ударов и вместе с тем обладающих ограниченными размерами, является сложной технической проблемой. В связи с этим первостепенное значение приобретают вопросы теории и расчета виброзащитных систем.

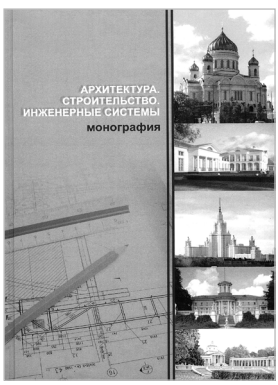
Монография предназначена для специалистов, занимающихся исследованием и проектированием виброзащитных систем, – научных работников, преподавателей вузов, аспирантов и студентов профильных направлений подготовки.



Коссой, Ю. М. Современный взгляд на историю городского транспорта: монография / Ю. М. Коссой; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н Новгород : ННГАСУ, 2012. – 160 с.

ISBN 978-5-87941-828-6

Рассматриваются методологические вопросы изучения и изложения исторического процесса развития различных видов городского пассажирского транспорта, периодизации этого процесса, основные связи, зависимости и противоречия, возникающие на разных этапах. Одновременно излагаются в краткой форме основные вехи и события от зарожде¬ния способов перемещения людей в пространстве до создания современной транспортной техники и новых информационных технологий.



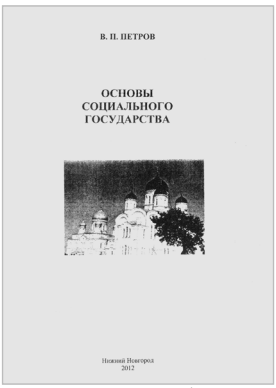
Агеева, Е. Ю. Архитектура. Строительство. Инженерные системы: монография / Е. Ю. Агеева, Л. Л. Бабенко, Т. В. Бондаренко [и др.] – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. – 466 с.

ISBN 978-5-7782-2011-9

Архитектура создается в соответствии с потребностями и возможностями общества, которое определяет функциональное назначение и художественный стиль архитектурных произведений. Она не только обеспечивает необходимые для жизненных процессов материальные условия, но и является одним из факторов, направляющих эти процессы. Архитектурная организация жизненных процессов является одним из главных источников формообразования в архитектуре, необходимой базой ее образного строя, наконец, условием, игнорируя которое, архитектура не может успешно выполнять свои идеологические и эстетические задачи.

Достаточно подробно рассмотрены вопросы эволюции архитектуры начиная с XVII века до сталинского ампира и современной архитектуры, развития строительного комплекса, модернизации инженерной инфраструктуры крупных городов, территориального планирования и некоторые другие. Исследование многих из них заслуживает рассмотрении в отдельных монографиях.

Монография может быть полезна для руководителей и специалистов архитектурных, проектных и строительных организаций, экономистов, менеджеров, представителей органов государственной власти и местного самоуправления, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов высших учебных заведений, специализирующихся на вопросах архитектуры, строительства и инженерных систем.



Петров, В. П. Основы социального государства: учеб. пособие для вузов / В. П. Петров; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т – Н. Новгород: ННГАСУ, 2012. –184 с.

ISBN 978-5-87941-825-5

В учебном пособии рассматриваются проблемы, связанные с формированием и функционированием социального государства. Теоретическим отличием работы является ориентация ее на понимание студентами особенностей социальной деятельности государства с осознанием значимости в ней становящихся институтов гражданского общества и правового государства. Небезынтересным для читателей будут исторические особенности формирования социальных государств в Европе.

Учебное пособие предназначено для студентов, изучающих курс гуманитарных и социальных дисциплин в ННГАСУ.

ОТЗЫВ
О МОНОГРАФИИ ПРОФЕССОРА И. С. РУМЯНЦЕВА

Игорь Семенович Румянцев – заслуженный деятель науки России, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой гидротехнических сооружений Московского государственного университета природообустройства, ученый-гидротехник с мировым именем. В 2011 г. под его общей редакцией вышла очередная монография: И. С. Румянцев, И. Ж. Атабиев, Р. К. Кромер, А. И. Румянцев. Научные основы совершенствование методов создания и эксплуатации водохранилищ речных гидроузлов. – М.: МГУП, 2011. – 456 с.

Регулирование речного стока с помощью водохранилищ явилось огромным достижением человечества. Благодаря этому ресурсы речного стока существенно увеличены. Процесс создания водохранилищ, имеющий историю в пять тысячелетий, в XX в. стал планетарным явлением, охватившим все континенты, регионы и страны земного шара.

Россия – великая водная держава, занимающая первое место в мире по запасам чистой питьевой воды. Сегодня в России функционирует 2 290 водохранилищ, каждое объемом свыше 1 млн $м^3$.

Монографии о водохранилищах не издавались в России с 1987 г., поэтому появление данной книги является актуальным событием для специалистов в области гидротехники и широкого круга читателей.

Книга дает всестороннее представление о речных водохранилищах, методах их создания и эксплуатации, проблемах, решаемых при подготовке чаш водохранилищ, имеющих экономические, природоохранные, правовые и социальные аспекты. Монография знакомит читателей с основными достижениями отечественной и зарубежной науки в направлении изучения особенностей формирования водных ресурсов водохранилищ, минимизации отрицательных последствий антропогенного воздействия на качество воды в них. Последний аспект является решающим для сохранения экологического здоровья водохранилищ, что объективно показывается исследованиями научного коллектива профессора И. С. Румянцева.

Кроме всего, монография являет собой пример плодотворного международного (Россия – Германия) сотрудничества в области водного хозяйства и гидротехнического строительства, в рамках которого совместные усилия ученых с учетом мирового опыта дают позитивный пример пионерского решения научных проблем использования и охраны водных ресурсов.

Представляется, что характеризуемая монография будет широко востребована специалистами, аспирантами, студентами, а также представителями властных структур и общественности, желающими ознакомиться с комплексной проблемой создания и эксплуатации водохранилищ на реках в России.

Зав. кафедрой гидротехнических сооружений, проректор по научной работе ННГАСУ, д-р техн. наук, профессор С. В. Соболь

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 наименования 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 (юри-

дических лиц), то сопроводительные документы оформляются от одной из организаций (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 науч-

ной 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 А4 с одной стороны. Плотность бумаги 80 г/м^2. 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» Моничу 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 на-

правляется 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, обеспе-

чивающие индексы научного цитирования, а также размещать данные материалы на интернет-сайте журнала.

6.3. Авторский коллектив несет ответственность за неправомерное использование 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 – государственному 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 2013 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

