



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
**СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**



РАЗВИТИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ОСНОВ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Сборник тезисов XIV Международной
научно-практической конференции
(г. Москва, 18 мая 2017 г.)**

- © Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет, 2017
- © Колесникова А.В., дизайн обложки, 2017

ISBN 978-5-7264-1762-2

УДК 691+72.01
ББК 38.3
Р17

*При поддержке:
Федерального государственного бюджетного учреждения
«Российская академия архитектуры и строительных наук» (РААСН)*

Р17 **Развитие фундаментальных основ науки и образования в строительстве.**
[Электронный ресурс] : сборник тезисов XIV Международной научно-практической конференции / под общей ред. О.А. Ковальчука ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. — Электрон. дан. и прогр. (2,54 Мб). — Москва : Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2017. — Режим доступа: <http://mgsu.ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/>. — Загл. с титул. экрана.
ISBN 978-5-7264-1762-2

В настоящий сборник входят тезисы докладов участников XIV Международной научно-практической конференции «Развитие фундаментальных основ науки и образования в строительстве» по направлениям и секциям: «Прикладная математика. Математическое моделирование в строительстве», «Строительная физика», «Техническая механика. Соппротивление материалов», «Философия города. Проблемы охраны и восстановления памятников истории и архитектуры (исторический и культурологический анализ)», «Иностранные языки в техническом вузе», «Русский язык и культура речи».

Проведение ежегодных научно-технических конференций ИФО НИУ МГСУ ставит своей целью способствовать разработке и реализации приоритетных направлений развития научно-исследовательской и инновационной деятельности НИУ МГСУ.

Научное электронное издание

*Материалы представлены в авторской редакции.
Всю ответственность за содержание и качество
представленного материала несут авторы.*

В оформлении обложки использован макет А.В. Колесниковой.

© Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет, 2017
© Колесникова А.В., дизайн обложки,
2017

Ответственный за выпуск — Институт фундаментального образования

<http://ifo.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Instituti/IFO>

Тел. 8 (499) 183-19-29

E-mail: ifo@mgsu.ru

Компьютерная верстка *Т.В. Ждановой*

Дизайн обложки *А.В. Колесниковой*

Для создания электронного издания использовано:

Microsoft Word 2007, ПО Adobe Reader

Подписано к использованию 09.10.2017 г. Объем данных 2,54 Мб.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский

Московский государственный строительный университет».

129337, Москва, Ярославское ш., 26.

Издательство МИСИ–МГСУ.

Тел. (495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75, (499) 183-97-95.

E-mail: ric@mgsu.ru, rio@mgsu.ru.

СОДЕРЖАНИЕ

Ковальчук О.А.

Директор Института фундаментального образования НИУ МГСУ

Вступительное слово 10

Пленарное заседание 11

Андреев В.И., Полякова Л.С.

Физически-нелинейные задачи механики неоднородных материалов 12

Белухина С.Н.

Научно-исследовательская работа иностранных обучающихся как средство формирования межкультурной компетенции 15

Молокова Т.А.

Гуманитарная составляющая развития строительного образования (из опыта работы кафедры истории и философии НИУ МГСУ) 18

Ханухов Х.М., Четвертухин Н.В., Коломыцев А.В.

Совершенствование конструктивных форм изотермических резервуаров на основе оценки риска аварии 22

Секция «Прикладная математика. Математическое моделирование в строительстве» 25

Осипов Ю.В., Галагуз Ю.П.

Задача фильтрации суспензии с двумя типами частиц, движущихся с разными скоростями 26

Бобылева Т.Н.

Напряженно-деформированное состояние слоистого горного массива 29

Васильева О.А.

Эволюция случайного возмущения, описываемая дискретной кинетической системой уравнений 32

Духновский С.А.

Теорема существования решения кинетической системы Карлемана с периодическими начальными данными 34

Едигаров Г.Э.

Использование режима «Монтаж» ВК SCAD для обоснования конструктивных решений ограждающих конструкций котлована монтажной камеры тоннелепроходческого комплекса 36

Ковальчук О.А., Тамразян А.Г.

К исследованию математической модели балок с трещинами 39

Комарова Г.А., Мозгалева М.Л., Фриштер Л.Ю.

Исследование решения однородной краевой задачи теории упругости в плоской области с угловым вырезом 42

Мельников Р.А. Решение системы дифференциальных уравнений операционным методом на основе матричной экспоненты	45
Нагибович А.И. Особенности расчетов НДС, прочности и устойчивости конструкций футбольных стадионов к Чемпионату мира 2018г.	48
Осиленкер Б.П. О рядах Фурье по обобщенным собственным функциям дискретного оператора Штурма – Лиувилля.....	50
Рогачева Н.Н., Кочетков И.Д. Тонкостенные интеллектуальные конструкции. Теория и практическое применение.	53
Рошка О.О. Применение уравнения Фоккера-Планка.....	55
Сальникова М.А. Математическая модель типа «экспресс-оценка» при проектировании прецизионных конструкций	60
Филин Ю.Н. Проективнографическая трансформация двухкомпонентного гиперкуба.....	63
Секция «Строительная физика».....	67
Панфилова М.И., Леонова Д.А. Скорость структурообразования композитных растворов на основе АНТ.....	68
Панфилова М.И., Леонова Д.А., Панфилова И.С. Композитные системы на основе серы	69
Арташина А.Э., Коровин А.А., Леонова Д.А. Введение нанотрубок для увеличения прочности бетона. Физико-химические свойства инъекционного метода	70
Герасимов Н.А., Кашинцева В.Л., Гаспарян А.Г. Домашняя гибридная система электро- и теплоснабжения с микро ТЭЦ на основе энергии солнца и биотоплива.....	74
Зарубина О.А., Труханов С.В. Сверхпроводимость материалов при высоком давлении	77
Кашинцева В.Л. Некоторые способы восстановления кристаллической двуокиси титана.....	78
Секция «Теоретическая механика. Сопротивление материалов»	80
Андреев В.И., Носырин В.П. Напряженное состояние трехслойной толстостенной сферической оболочки	81

Леонтьев А.Н., Дейнеко Е.Д. Напряженно-деформированное состояние балки, расположенной на неоднородном основании	86
Цыбин Н.Ю. Разрешающие уравнения многослойной пластины с применением трехмерной модели контактного слоя.....	89
Шигапов Р.Р. О сейсмическом расчете изотермического резервуара полной герметизации	92
Секция «Философия города. Проблемы охраны и восстановления памятников истории и архитектуры (исторический и культурологический анализ)»	94
Молокова Т.А. Революция 1917 г. и судьба памятников культуры Москвы	95
Бызова О.М. Исторический музей в городском культурном пространстве Москвы на рубеже XIX-XX вв.	98
Гацунаев К.Н. Дом Центросоюза как пример творческого сотрудничества отечественных и зарубежных архитекторов.....	101
Ефремова М.Г. Реконструкция Бахметьевского гаража архитектора К.С. Мельникова в г. Москве.....	104
Катаева О.В. Междисциплинарные исследования как феномен современной науки (случай city studies)	107
Кривых Е.Г. Публичное пространство в современном городе: философский аспект	110
Мезенцев С.Д. Антропологизм, гуманизм или персонализм?	112
Мурашев А.А. Март 1917 года в Борисоглебске (по материалам уездной прессы)	115
Пантелеева Т.Л. К биографии основателя первых московских строительных курсов М.К. Приорова	118
Патронникова Ю.С. Романы о городских тайнах (на примере произведений Эжена Сю, Франческо Мастриани и Каролины Инверницио)	121
Посвятенко Ю.В. Этапы реконструкции Ярославского вокзала в Москве	124

Фролов В.П. Вклад Москвы в освоение Сибири	127
Хасиева М.А. Образы античности в архитектурной композиции Банкетного зала И. Джонса дворцового комплекса Уайтхолл.....	130
Юнусов А.Т. Аристотель об устройстве городов: проблема «Первых начал» политического знания	133
Бызова О.М., Лесных В.А., Мироненко Е.А. Олимпийские объекты Москвы: история строительства и современное использование	135
Секция «Иностранные языки в техническом вузе»	138
Архипов А.В. ESP – английский для специальных целей: современное состояние	139
Зайченко А.А. Роль обратного перевода в подготовке переводчиков в сфере профессиональной коммуникации	142
Соколова А.Г. Teaching English to engineers: interdisciplinary approach	144
Стёпкин А.Н., Павлючко И.П. Peculiarities of construction and reconstruction of the covered stadiums in the 21st century in Russia.....	147
Секция «Русский язык и культура речи»	149
Казакова Е.В., Казакова Ю.В. Об одной из тенденций развития языка интернета	150
Нургалеева Г.М. Курс «Русский язык и культура речи» как необходимая часть подготовки будущих инженеров	153
Семенова Л.Ю. О некоторых проблемах неадаптированного обучения иностранных учащихся в техническом вузе.....	155
Скорик Е.А. О некоторых особенностях преподавания иностранцам в вузе.....	158
Черкашина Е.Л. Проблемы освоения фундаментальных дисциплин на русском языке иностранными учащимися технических вузов (на примере НИУ МГСУ)	161
Юсупова С.Н. Типичные ошибки в письменной речи студентов технических вузов (на примере работ обучающихся в НИУ МГСУ)	164

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО



Настоящий сборник сформирован на основе тезисных материалов, подготовленных к XIV Международной научно-практической конференции «Развитие фундаментальных основ науки и образования в строительстве», которую традиционно проводит Институт фундаментального образования НИУ МГСУ.

Являясь одним из наиболее важных направлений развития отечественной экономики, строительство – крупная и наукоемкая отрасль – признано во многом определять уровень развития общества, совершенствовать социальную сферу, повышать качество жизни и производственной деятельности человека. Сегодня значительные социальные и экономические преобразования требуют решения задач фундаментального и прикладного характера на современном уровне, внедрения новейших информационных и педагогических технологий для обеспечения конкурентоспособности на российском и международном рынках и научно-прикладных услуг.

Развитие современного строительства невозможно без поддержки фундаментальной строительной науки и образования. Примечательно, что в конференции принимают участие известные ученые, научно-педагогические работники, специалисты строительной отрасли, а также аспиранты и магистранты, которые получают много интересной и полезной информации, что в свою очередь даст толчок к новым идеям в актуальных для мировой и российской экономики областях.

Столь широко обозначенная тематика позволили сформировать сборник материалов по следующим направлениям: «Прикладная математика. Математическое моделирование в строительстве», «Строительная физика», «Техническая механика. Сопроотивление материалов», «Философия города. Проблемы охраны и восстановления памятников истории и архитектуры (исторический и культурологический анализ)», «Иностранные языки в техническом вузе», «Русский язык и культура речи».

Материалы сборника дают представление об актуальных и современных теоретических и прикладных исследованиях, демонстрируют результаты научного творчества в естественнонаучных и гуманитарных областях, математическом моделировании процессов и их проявлениях в строительной сфере, использовании компьютерных технологий в решении новейших научно-технических задач. Примечательно, что значительное число работ связано с научным решением актуальных проблем строительной отрасли и высшего строительного образования.

Уверен, что знакомство с опубликованными в сборнике материалами будет способствовать расширению кругозора читателей и послужит стимулом к новым научным исследованиям.

Желаю авторам и читателям сборника дальнейших творческих успехов и плодотворной научной деятельности в сфере строительного образования и науки.

Директор ИФО НИУ МГСУ

О.А. Ковальчук



Пленарное заседание

Владимир Игоревич Андреев,

доктор технических наук, профессор, академик Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН), заведующий кафедрой Сопротивления материалов НИУ МГСУ

Людмила Сергеевна Полякова,

аспирант кафедры Сопротивления материалов НИУ МГСУ

ФИЗИЧЕСКИ-НЕЛИНЕЙНЫЕ ЗАДАЧИ МЕХАНИКИ НЕОДНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация

Среди классических работ, посвященных механике деформируемого твердого тела, значительное место занимают исследования с учетом физической и геометрической нелинейности [2,4,5,8 и др.]. Также достаточно работ, в которых рассматриваются линейные задачи с учетом неоднородности материалов [1,3,6 и др.]. При этом публикаций, в которых учитываются оба эффекта (нелинейность и неоднородность), крайне мало [1,6,7]. Тем не менее, представляет интерес изучение влияния неоднородности при решении задач для конструкций из физически нелинейных материалов. В работе предлагается численный метод решения задач расчета цилиндрической и сферической толстостенных оболочек из физически нелинейных неоднородных материалов. Результаты численного расчета сравниваются с аналитическими решениями тестовых задач. Полученные результаты можно считать вполне удовлетворительными.

Ключевые слова: нелинейно упругий материал, неоднородность, численный метод, диаграмма деформирования.

Конструкциям часто приходится «работать» в экстремальных условиях, в присутствии сильных внешних полей. Воздействие на материал температурного, радиационного, влажностного поля приводит к изменению механических характеристик по объему тела, то есть к его неоднородности. При расчете конструкций в отдельных их зонах могут появляться напряжения, превышающие предел упругости, но конструкция при этом продолжает выполнять свое функциональное назначение. В этих случаях для определения несущей способности конструкции необходимо решать нелинейные уравнения. Учет нелинейного характера деформирования материала наряду с его неоднородностью позволяет значительно приблизить расчеты к реальному поведению конструкций.

Одним из вопросов, возникающих при решении задач механики нелинейно-упругого тела, является выбор зависимости, аппроксимирующей диаграмму $\sigma_i - \varepsilon_i$. При рассмотрении различных форм связи между напряжениями и деформациями (степенная, параболическая, зависимость Сен-Венана и др.) наибольшую точность аппроксимации обеспечивает зависимость с тремя константами:

$$\sigma_i = E\varepsilon_i - A\varepsilon_i^\alpha, \quad (1)$$

Кроме того, при $\varepsilon_i \rightarrow 0$ соотношение (1) автоматически переходит в закон Гука для линейно-упругого материала. Эмпирические константы A и α , входящие в (1), могут быть подобраны при известном значении E по двум точкам диаграммы $\sigma_i - \varepsilon_i$.

Решая нелинейную осесимметричную или центрально-симметричную задачу можно получить аналитическое решение для неоднородного несжимаемого материала при некоторых ограничениях на зависимости констант материала от радиуса. Граничные условия для задачи о сжатии массива с малым цилиндрическим или сферическим отверстием (рисунок 1) имеют вид:

$$r = a, \quad \sigma_r = p_a = 0; \quad r = b \rightarrow \infty, \quad \sigma_r = p_b = -p; \quad (2)$$

Для учета неоднородности материала необходимо заменить константы E , A и α , входящие в (1) на функции $E(r)$, $A(r)$ и $\alpha(r)$. При следующих зависимостях:

$$\begin{aligned} E(r) &= E_0[1 + (k_E - 1)(a/r)^{m_E}], \\ A(r) &= A_0[1 + (k_A - 1)(a/r)^{m_A}], \\ \alpha &= \text{const}, \end{aligned} \quad (3)$$

возможно получить аналитическое решение. На рисунке 2 приведены эпюры напряжений $s_\theta = \sigma_\theta / p$ в осесимметричной задаче, при $\alpha = 3$; $k_E = k_A = 0,5$; $m_E = m_A = 2$.

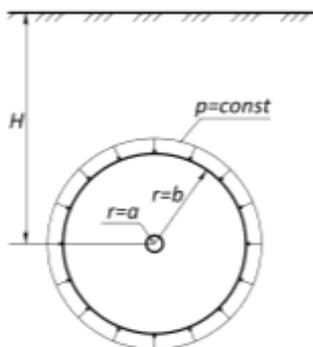


Рисунок 1 - Отверстие в грунтовом массиве $H \gg a$

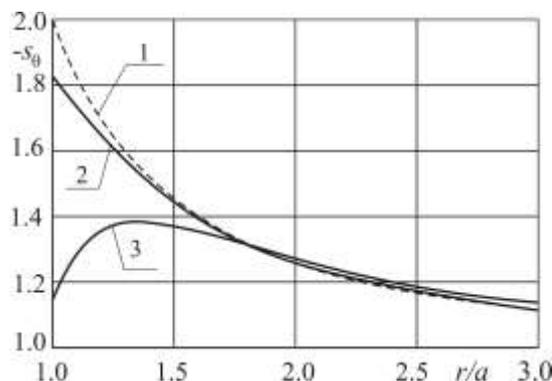


Рисунок 2 - Распределение напряжений в массиве с цилиндрическим отверстием

Для сравнения на этом рисунке представлены эпюры: 1 - в линейно-упругом однородном материале, 2 - в нелинейно-упругом однородном материале, 3 - в нелинейно-упругом неоднородном материале. Можно отметить, что в данном примере и учет нелинейности, и учет неоднородности приводит к снижению напряжений вблизи контура полости. Подобное распределение напряжений наблюдается и в центрально-симметричной задаче.

Решенные задачи можно использовать в качестве тестовых для анализа точности численных методов. При сравнении двух приближенных методов - метода последовательных нагружений и метода последовательных приближений, последний показал лучшую сходимость. На рисунках 3 и 4 приведены распределения напряжений в аналогичных задачах, полученные численным методом, в сравнении с аналитическим решением для линейного и нелинейного неоднородного материала.

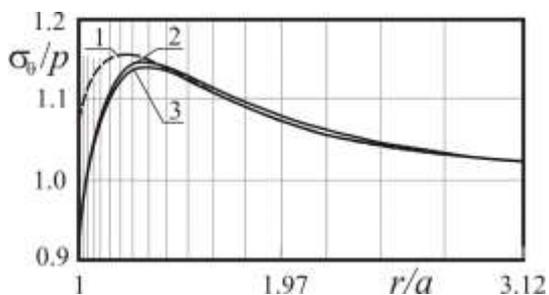


Рисунок 3. Эпюры напряжений σ_θ в массиве со сферическим отверстием

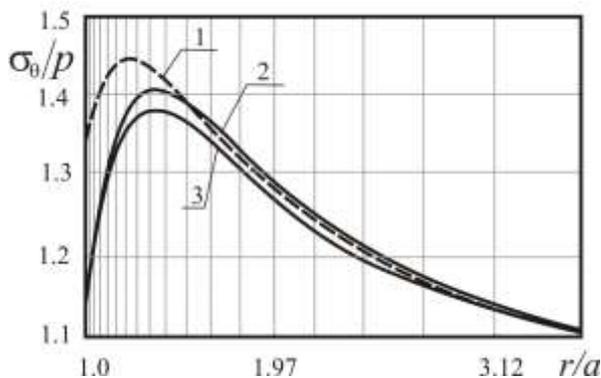


Рисунок 4. Эпюры напряжений σ_θ в массиве с цилиндрическим отверстием

1 - линейный неоднородный материал; 2 - нелинейный неоднородный материал, решение методом последовательных приближений; 3 - нелинейный неоднородный материал, аналитическое решение

Максимальное расхождение с аналитическим решением наблюдается в вершине кривой, достигает 2 % для цилиндрической оболочки и 0,7 % - для сферической. Сравнение результатов аналитического и приближенного решений показало достаточную точность метода и возможность его использования для решения нелинейных задач с более сложными функциями описания неоднородности.

Список использованной литературы:

1. Григоренко Я.М., Василенко А.Т., Панкратова Н.Д. Несимметричная деформация толстостенных неоднородных сферических оболочек // Докл. АН УССР. Сер. А. 1981. № 6. С. 42 - 45.
2. Бургер И.А. Некоторые общие методы решения задач теории пластичности // ПММ. 1951. Т.15. Вып.6. С. 765-770.
3. Колчин Г.Б. Плоские задачи теории упругости неоднородных тел. - Кишинев: Штиинца, 1977. -119 с.
4. Лукаш П.А. Основы нелинейной строительной механики. - М.: Стройиздат, 1978. - 208с.
5. Новожилов И. В. Об уточнении предельных моделей механики // Нелинейная механика / Под ред. В. М. Матросова, В. В. Румянцева, А. В. Карапетяна. — М.: Физматлит, 2001. — 432 с. — ISBN 5-9221-0091-2. — С. 174—191.
6. Ольшак В., Рыхлевский Я., Урбановский В. Теория пластичности неоднородных тел.—М.: Мир, 1964.—156 с.
7. Andreev V.I. Equilibrium of a Thick-walled Sphere of Inhomogeneous Nonlinear-elastic Material // Applied Mechanics and Materials Vols. 423-426 (2013) pp 1670-1674.
8. Stupishin L.U., Nikitin K.E. Numerical research methodology of free oscillations of geometrically nonlinear shell using the mixed finite element method. 2014. Advanced Materials Research, Vol. 988, pp. 338-341.

Vladimir I. Andreev, Ludmila S. Polyakova

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

PHYSICALLY NONLINEAR PROBLEMS OF MECHANICS OF HETEROGENEOUS MATERIALS

Abstract

Among the classical works devoted to Solid Mechanics a significant place is occupied the studies taking into account the physical and geometric nonlinearity. Also quite works which concern linear problems taking into account the inhomogeneity of the material. At the same time publications which take into account both effects (non-linearity and inhomogeneity) very few. Thus it is of interest to study the influence inhomogeneity when solving problems for structures of physically nonlinear materials. The paper proposes the numerical method of solution the problems of calculation the stress state in thick-walled cylinders and spheres from physically nonlinear inhomogeneous material. Numerical calculation results are compared with analytical solutions of test problems. The obtained results can be considered quite satisfactory.

Key words: *nonlinearity, inhomogeneity, numerical method, stress-strain diagrams.*

Светлана Николаевна Белухина,

кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой Русского языка как иностранного НИУ МГСУ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ИНОСТРАННЫХ ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

Иностранные учащиеся при освоении информационно-образовательного пространства для получения профессии в условиях незнакомой языковой среды должны успешно владеть социальной коммуникацией, основанной на нормах и ценностях, свойственных культуре изучаемого языка. Межкультурная компетенция необходима им, чтобы понимать различия между родной и иноязычной культурой в разных ситуациях, адекватно реагировать на возникающие проблемы в ходе взаимодействия с представителями другой культуры. Изучая язык, студенты усваивают не только его лексико-грамматический строй, но и его лингвокультурные аспекты, которые при сопоставлении с родным языком заставляют глубже понимать и свой язык, и свою культуру. К практическим межкультурным аспектам языковой деятельности с полным правом можно отнести участие иностранных обучающихся в работе студенческих научно-практических конференций.

Московский строительный университет - это технический вуз, но иностранные бакалавры, магистранты и аспиранты, изучающие русский язык с целью получения профессии инженера-строителя, принимают активное участие в научно-исследовательской работе кафедры русского языка как иностранного. В 2016 году кафедра РКИ выпустила сборник докладов, сделанных иностранными обучающимися МГСУ на различных научно-практических конференциях по лингвистике. Тематика работ иностранных учащихся разнообразна, она включает в себя не только лингвистические, но и прагматические, и этические аспекты исследования.

Тема различия в речевых этикетных формах родного и изучаемого языка, их сопоставительный анализ вызывает неизменный интерес иностранных учащихся. Например, магистранты из Сирии замечают, что в зависимости от возраста, пола, положения в обществе, степени знакомства и родства обращение к адресату в русском и арабском языках будет разным. Например, в арабском языке нет деления на «Вы» и «Ты», но существует деление на знакомых и незнакомых, уважаемых и наиболее близких. В Саудовской Аравии можно сказать: «Привет, Ахмад – сын Омара». Стадии и ситуации речевого общения также предусматривают определённые речевые формулы, некоторые из которых тождественны в обоих языках, а некоторые имеют существенные отличия. **Для бакалавра из Турции было интересно разобраться с формами обращения к собеседнику в России, которые были фактически утрачены на протяжении определённого исторического периода – после революции 1917-го года. Тема обращения проблематична в настоящее время не только для иностранца, но и для русского. Изучение норм речевого этикета в стране изучаемого языка в сравнении с родным имеет практическую цель, ориентированную на достижение успеха в конкретном акте коммуникации: при необходимости обратить на себя внимание, продемонстрировать уважение, вызвать доверие у адресата, его симпатию, создать благоприятный климат для общения.** Анализируя формулы речевого этикета, учащиеся приходят к выводу, что можно обращаться друг к другу как на русском, так и на других языках в соответствии с традициями, но главное здесь – это не сами слова, а цели, чувства и идеи, которые, невзирая на разные языки и обычаи, едины для всех людей.

Учет особенностей родного языка студентов – один из принципов методики преподавания русского языка как иностранного. Например, сравнительный анализ русского и македонского языков позволяет выявить трудности, которые возникают в процессе обучения, свести к минимуму последствия негативной интерференции при подготовке будущих специалистов. Русский и китайский – генеалогически и типологически далёкие языки как с точки зрения фонетики, так и письменности. Исходя из того, что в китайском языке иероглиф – не слово, а понятие, которое может использоваться в качестве любой части речи и того, что существительные и прилагательные не склоняются, а глаголы не спрягаются, бакалавр из Китая в своём исследовании предлагает определённые методические приёмы, направленные на снятие трудностей при изучении русского языка. Особое внимание при этом уделяется аудированию и говорению как наиболее трудным для китайских учащихся видам речевой деятельности.

Важным условием формирования любой области знаний является развитая терминология. Термины – основа науки, они служат для закрепления результатов познания в научной и практической деятельности. Как студента из Ботсваны, так и студента из Сирии - будущих инженеров-строителей - интересуется архитектурная лексика. Объектом их исследования стала английская и русская архитектурная терминология, сложившаяся в шестнадцатом – восемнадцатом веках. Этимологический анализ английской и русской архитектурной терминологии показывает, что в обоих языках главным способом терминообразования является заимствование. В прошлом основные источники заимствования в английском и русском языках - французский, латынь, древнегреческий и итальянский. Они отмечают, что в настоящее время основным способом пополнения архитектурных терминов как в английском, так и в русском языках является образование терминологических словосочетаний.

Бакалавр из Конго останавливается на анализе такого интересного понятия, как «нейминг» - разработка имени объекта в строительном бизнесе. Во всём мире объектам проживания даются имена владельцев: дом Бенуа, дом Пашкова; используются метафоры, когда названия даются по сходству: «дом-комод», «дом-яйцо», «дом на курьих ножках», «дом-арка» и др. И в Конго, и в России в названиях домов и комплексов также используется метонимия – перенос значения слова, основанный на смежности в пространстве: магазин называли по товару, который продаётся в помещении магазина, например, «Хлеб», «Молоко» и др. В названиях также присутствуют топонимы, например, отель «Мбаму» называется так потому, что рядом находится остров Мбаму. Отмечается, что и в России, и в Конго нейминг современных жилищных объектов нередко выступает в качестве фактора увеличения продаж недвижимости как рекламный ход, когда для названий используются имена, которые ассоциируются с успехом и лидерством: ЖК «Мономах», ЖК «Президент», «Мечта Наполеона» и др.

Тема исследования студента из Афганистана «Тексты Корана как источник основных принципов ландшафтного дизайна» направлена на рассмотрение традиций формирования мусульманских садов. Он замечает, что сады имеют четырёхсторонний план с кругом посередине, соответствующий описанию небесного и земного мира пророком Мухаммедом в Коране. Исламский сад – это место на земле, где человек чувствует себя ближе к Богу, недаром слово «парадиз» (огороженный сад) стало символом райского сада. Такой способ организации ландшафтного пространства нашло применение и на юге России.

Вопрос использования текстового материала в архитектурном оформлении зданий заинтересовал бакалавра из Вьетнама. Он провёл сравнительный анализ каллиграфического орнамента для украшения зданий исламской архитектуры в странах

Востока и христианских надписей храмов в России. Вывод: такой орнамент несёт информацию об исторических событиях, о дате постройки памятника или его основателе, передаёт накопленные поколениями знания религиозного и философского характера, оказывая при этом эстетическое воздействие на человека.

Иностранные учащиеся проявляют интерес и к такому национальному явлению языка, как пословицы, созданные народной мудростью. В пословицах выражается характер народа, его нравы, обычаи, религиозные воззрения, уклад жизни. В процессе познания окружающего мира у нации формируется своя система ценностей. Пословицы имеют прямой и переносный смысл (мораль). Проведя сравнительный анализ русских и вьетнамских пословиц, автор пришел к выводу, что как в русском, так и во вьетнамском языке существует несколько вариантов пословиц с одной и той же моралью. Если сравнивать смысловую составляющую пословиц этих языков, то можно выделить три группы: 1) – пословицы полностью похожие по лексике и смыслу, 2) – пословицы, частично похожие по лексике и смыслу, 3) – пословицы, похожие только по морали. Вьетнамский студент отмечает, что пословицы играют важную роль в жизни любого народа, поэтому обязанность людей сохранять, развивать и передавать пословицы следующим поколениям.

В коллективном общении особое место занимают дебаты – надёжный способ достижения успеха будущего лидера, который формируется благодаря знаниям и навыкам, полученным в области управления, психологии, а также гуманитарных дисциплин. Умение управлять общением, создавать нужное настроение и эмоциональный настрой – качества, необходимые участникам дебатов. Студент из Сирии в своём сообщении останавливается на парламентских дебатах, представляющих интерес для учащихся высших учебных заведений. Он отмечает, что на конференции по дебатам в г. Королёве в 1997 году студенты МГУ и МГСУ впервые в России представили парламентские дебаты. После этой конференции в России появилось студенческое движение «Парламентские дебаты». На заседания клуба Парламентских дебатов приглашаются российские и иностранные студенты московских вузов, где в соответствии с настоящими Парламентскими заседаниями каждый выступающий в течение пяти минут должен ответить на провокационные вопросы другой стороны и отстаивать свою позицию. Темы дебатов студенты выбирают сами в соответствии с их интересами.

Стремление представителей одной культуры глубже разобраться в особенностях другой, продемонстрированное разнообразием тематики исследований иностранных учащихся НИУ МГСУ, способствует развитию межкультурной компетентности, которая позволяет успешно общаться с иноязычными партнёрами как в бытовом, так и в профессиональном плане.

Список использованной литературы:

1. Изучая русский язык. Научно-исследовательская работа кафедры «Русский язык как иностранный» НИУ МГСУ. Сборник докладов // М.: «Издатель-М», 2016.

Татьяна Алексеевна Молокова,

кандидат исторических наук, профессор, член Российского национального комитета ИКОМОС, заведующий кафедрой Истории и философии НИУ МГСУ

ГУМАНИТАРНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ КАФЕДРЫ ИСТОРИИ И ФИЛОСОФИИ НИУ МГСУ)

Аннотация

В статье рассматриваются проблемы изучения и преподавания гуманитарных дисциплин в строительном университете. Обращается особое внимание на связь истории, философии, культурологии с профилем вуза. Автор делится опытом организации научно-исследовательской и учебно-методической работы кафедры, приводит примеры использования материалов монографий в учебном процессе. Подчеркивается важность и актуальность изучения проблемы охраны историко-культурного наследия, в частности, памятников архитектуры и градостроительства Москвы.

Ключевые слова: преподавание, образование, история, философия, культурология, строительство, восстановление, памятник, архитектура, градостроительство, реставрация.

Гуманитарные дисциплины являются неотъемлемой составляющей подготовки высококвалифицированных специалистов для любой отрасли народного хозяйства. Несмотря на существующие госстандарты, в каждом вузе преподавание гуманитарных дисциплин имеет свои особенности. В современных условиях, когда наш вуз является Национальным исследовательским университетом, большое значение имеет научная работа преподавателей кафедры ИиФ НИУ МГСУ, её основными направлениями являются следующие: 1) исторические аспекты и современные культурологические особенности градостроительства и архитектуры; 2) философия города; 3) историко-культурное наследие российских городов и Москвы. Проблема охраны памятников.

Преподаватели кафедры стараются найти такие формы и методы работы, которые бы могли заинтересовать молодежь. Среди актуальных подходов к изучению истории, философии, культурологии, на наш взгляд, наиболее интересным является связь гуманитарных наук с профилем строительного вуза. Всестороннее изучение памятников архитектуры и градостроительства, знакомство с наиболее интересными из них, в последнее десятилетие органично вошло в учебные программы гуманитарных дисциплин. Преподаватели организуют и проводят со студентами экскурсии по заповедным местам Москвы и Подмосковья

Среди проблем современного строительства важное место принадлежит реконструкции и модернизации зданий, это непосредственно связано с работой строителей в исторических центрах городов, где в большинстве своем сосредоточены памятники архитектуры и градостроительства.

В наши дни гуманитарии, строители, реставраторы всерьез задумались о решении задачи использования историко-архитектурного наследия как средства сохранения ценностей прошлого. Сегодня будущий инженер – строитель уже в студенческой аудитории должен понять, что все специфические мероприятия по охране исторического наследия являются не субъективными предписаниями, а объективными мерами, вытекающими из самой сущности развития человеческой культуры.

В ходе изучения гуманитарных дисциплин в нашем вузе обращается особое внимание на архитектурно-строительную терминологию в историческом, культурологическом, философском контексте. В частности, работая с термином «реконструк-

ция», преподаватель дает разъяснение, что в строительной деятельности различаются две области этого понятия: 1) перестройка города, архитектурного комплекса или здания, вызванная новыми требованиями; 2) археологическое восстановление первоначального облика памятника архитектуры. Не случайно перед началом строительства новых важных объектов проводятся тщательные археологические обследования. Так, совсем недавно, проводились археологические раскопки на территории Московского Кремля, где в свое время стояли уникальные исторические сооружения - Чудов и Вознесенский монастыри, в Зарядье на месте снесенной гостиницы Россия, где сегодня строится современный ландшафтный парк. На Хохловской площади в районе Покровского бульвара в 2017 г. на месте уже начавшейся стройки, были проведены археологические работы, в ходе которых был обнаружен фундамент стены Белого города, в результате чего строительство остановлено, а открытое археологами пространство у крепостной стены планируется использовать как сцену амфитеатра, ступени к ней – как зрительный зал [1].

Понятие «памятник» требует своего пояснения. В законе Российской Федерации «Об охране и использовании памятников истории и культуры» дано общее определение самого объекта охраны: «Памятниками истории и культуры являются сооружения, памятные места и предметы, связанные с историческими событиями в жизни народа, развитием общества и государства, произведения материального и духовного творчества, представляющие историческую ценность» [2]. Несколько сложнее обстоит дело с определением памятника градостроительства. К таким памятникам со всей очевидностью относятся сохранившиеся ансамбли, крупные фрагменты исторической среды обитания, иногда целые города, но чаще всего это центры всемирно известных мегаполисов: центр Москвы и Петербурга, Парижа и Рима, города Суздаль и Флоренция и др. Все они по праву признаны памятниками градостроительного искусства. В свое время известный теоретик архитектуры и успешный архитектор И.В. Жолтовский подчеркивал, что в градостроительном памятнике: «Ансамбль не только объединяет всевозможные типы архитектурных сооружений, но подчиняет их себе, определяя их взаиморасположение, их форму, масштаб и пропорции» [3, с. 45-46].

Для того, чтобы более подробно студенты могли изучить историю развития строительной отрасли, авторский коллектив кафедры подготовил и издал монографию «Правители России и развитие строительства» (1-е изд. 2012 г., 2-е изд., испр. и доп., 2016 г.), в которой на фоне политической и экономической деятельности того или иного российского правителя (от Рюрика до В.В. Путина) рассмотрены вопросы развития архитектурных стилей и особенностей строительства, а также современное состояние наиболее значимых памятников архитектуры [4].

Правители нашего государства, начиная с Петра I, всегда уделяли внимание проблеме охраны культурного наследия. Поистине мировой размах эта проблема приобрела во второй половине XX – начале XXI вв., когда вследствие разрушений Второй мировой войны, локальных войн и конфликтов, террористических актов и вандализма многие народы Европы и Азии лишились огромного количества памятников истории и культуры. Уже в начале 1960-х гг. стало ясно, что охрана культурного наследия перестала быть проблемой, которую можно решить усилиями одного отдельно взятого государства. В 1965 г. под эгидой ЮНЕСКО был создан Международный Совет по вопросам охраны памятников и достопримечательных мест (ИКОМОС) со штаб – квартирой в Париже – организация, занимающаяся изучением, мониторингом и охраной памятников культуры. В настоящее время национальный комитет России ИКОМОС возглавляет Александр Петрович Кудрявцев, Президент МАРХИ, его заместитель, Вице-президент Союза реставраторов России Наталия Ми-

хайловна Алмазова – выпускница МИСИ – МГСУ, научный консультант СК «Креал». Сотрудниками этой компании, совместно с Молоковой Т.А и Фроловым В.П. (членами Российского комитета ИКОМОС) были изданы монографии «Памятники архитектуры. Инженерные обследования» на русском и английском языках, посвященные истории создания и современному обследованию известных архитектурных памятников Москвы (Дом Пашкова, Большой театр, Исторический музей, здание бывшей Московской городской думы) [5-6].

Историко-культурологическими исследованиями памятников архитектуры Москвы заинтересовались наши коллеги в Пекине, которые перевели на китайский язык и издали книгу Молоковой Т.А., Фролова В.П. «Памятники культуры Москвы: из прошлого в будущее» [7].

В настоящее время при поддержке гранта РГНФ (Российский гуманитарный научный фонд) готовится к публикации в издательстве МГСУ коллективная монография на русском и английском языках «Архитектурные памятники Москвы: прошлое и настоящее» (к 870-летию столицы), на русском и английском языках.

В современных условиях, когда наблюдается возрастание интереса молодежи к историческому прошлому России и ее культуре, наши преподаватели отчетливо понимают, что необходимо помочь студентам изучать и ценить культурное наследие страны во всем его многообразии, прививать интерес к самостоятельному знакомству с памятниками зодчества и помнить о том, что созданные нашими предшественниками сооружения, ставшие со временем памятниками архитектуры и градостроительства постоянно нуждаются в бережном отношении, своевременной реставрации и восстановлении.

Таким образом, работа коллектива кафедры истории и философии НИУ МГСУ направлена на то, чтобы привить студентам интерес к будущей творческой профессии, самой нужной и полезной, профессии – строитель!

Список использованной литературы:

1. Газета «Метро» - официальный сайт. [Электронный ресурс]. Источник: www.metronews.ru - дата обращения 17.05.2017 г.
2. Официальный сайт Министерства Культуры РФ [Электронный ресурс]. Источник: <http://old.mkrf.ru/documentations/581/detail.php?ID=61158> - дата обращения 17.05.2017 г.
3. *Жолтовский И.В.* Ансамбль в архитектуре. М., 1975.
4. Правители России и развитие строительства / Под ред. *Т.А. Молоковой*. 2-е изд., испр. и доп. М., 2016.
5. Памятники архитектуры. Инженерные обследования / *Алмазова Н.М., Молокова Т.А., Фролов В.П., Павлинов В.В.* – Выпуск 1. Дом Пашкова. Большой театр. – М.: Изд-во АСВ, 2003.
6. Памятники архитектуры. Инженерные обследования / *Алмазова Н.М., Воронин А.Н., Молокова Т.А., Фролов В.П.* - Выпуск 2. Исторический музей. Московская городская дума. XIX век. - М.: Изд-во АСВ, 2004.
7. *Молокова Т.А., Фролов В.П.* Памятники культуры Москвы: из прошлого в будущее. - М., 2010.

Tatiana A. Molokova

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

**THE HUMANITARIAN COMPONENT OF THE DEVELOPMENT OF CONSTRUCTION
EDUCATION (FROM THE EXPERIENCE OF THE DEPARTMENT OF HISTORY AND
PHILOSOPHY, UNIVERSITY)**

Abstract

The article discusses the study and teaching of the Humanities in building the University. Emphasizes the relationship of history, philosophy, cultural studies profile of the University. The author shares the experience of organization of scientific-research and educational-methodical work of the Department, gives examples of the use of monographs in the educational process. Stresses the importance and urgency of studying the problems of protection of historical and cultural heritage, in particular, monuments of architecture and urban planning of Moscow.

Key words: *teaching, education, history, philosophy, cultural studies, construction, restoration, monument, architecture, town planning, restoration.*

Ханух Михайлович Ханухов,

доктор технических наук, генеральный директор ООО «НПК Изотермик»

Никита Вячеславович Четвертухин,

заместитель генерального директора ООО «НПК Изотермик»

Артур Владимирович Коломыцев,

старший инженер ООО «НПК Изотермик»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ФОРМ ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ РИСКА АВАРИИ

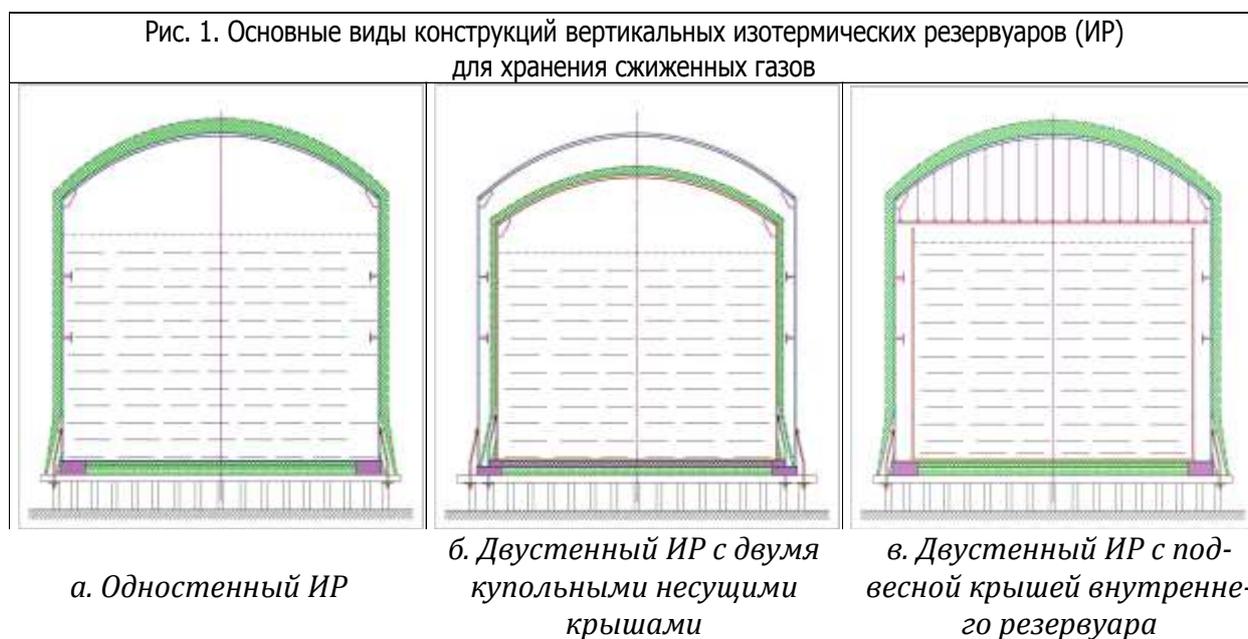
Аннотация

Совершенствование конструктивных форм изотермических резервуаров, основано на сравнении надежности и безопасности различных существующих и вновь разрабатываемых видов изотермических резервуаров. При этом проведена оценка наихудшего сценария аварии изотермического резервуара на примере хранения жидкого аммиака, выполнен подбор необходимых конструктивных решений для снижения последствий аварии и разработана концепция управляемого разрушения резервуара.

Ключевые слова: изотермический резервуар, оценка риска аварии, надежность, безопасность, сценарий аварии, жидкий аммиак.

Хранение сжиженных газов является важной и неотъемлемой составляющей технологической цепочки добыча-переработка-потребление. Самый эффективный способ хранения газа – в сжиженном состоянии при температуре кипения и давлении, близком к атмосферному, в вертикальных цилиндрических стальных резервуарах (ИР), которые относятся к особо опасным производственным объектам (ОПО).

Основные виды ИР, по конструктивному исполнению, можно разделить на: одностенный ИР; двустенный ИР с двумя купольными крышами; двустенный ИР с подвесной крышей внутреннего резервуара (Рис.1.).



Анализ риска аварий данных резервуаров (на примере хранения жидкого аммиака) показывает, что наиболее опасный из всех возможных сценариев аварий – нарушение в работе агрегата компримирования аммиака, приводящее к его остановке, повышению температуры в резервуаре и росту внутреннего давления до значе-

ния, в 2 – 3 раза превышающего расчетное. Далее может произойти разрушение резервуара по двум сценариям: либо обрыв анкеров при недостаточной их прочности, недопустимая деформация корпуса и разрушение сварного соединения стенки с днищем, либо – при повышенной прочности анкеров – разрушение сварного соединения стенки с крышей. Именно такие сценарии аварии реализовались при двух документально зафиксированных случаях в истории эксплуатации изотермических резервуаров. Первый случай в СССР в г. Ионава в 1989 г., второй случай в США в г. Гейсмар, шт. Луизиана в 1984 г. Из этих двух сценариев аварии наиболее опасный – первый: отрыв стенки от днища с полным проливом жидкого аммиака во внешнюю среду (г. Ионава). Второй сценарий – отрыв крыши от стенки значительно менее опасный, т.к. в этом случае продукт остается во внутреннем резервуаре (г. Гейсмар).

Таким образом, при совершенствовании конструкций ИР, опираясь на вышеуказанные сценарии, приходим к выводу о необходимости проектирования ИР, в котором жидкий продукт удерживается одной конструкцией – внутренним негерметичным резервуаром-стаканом, а паровая фаза продукта и, соответственно, давление другой конструкцией – наружным герметичным резервуаром, при этом, необходимо предусмотреть усиленную нижнюю часть конструкции наружного резервуара относительно крыши.

В итоге, с помощью анализа риска аварии, приходим к конструкции ИР с двумя силовыми корпусами и внутренним резервуаром типа "стакан" с подвесной крышей и усиленными анкерными креплениями. В этом случае разрушение внутреннего резервуара с полным проливом его содержимого во внешний резервуар делается практически невозможным. Наиболее вероятный и наиболее опасный сценарий аварии – частичное разрушение наружного резервуара - разгерметизация соединения его стенки и крыши. Риск такой аварии составляет не более 9×10^{-8} год⁻¹. Вероятность полного разрушения ИР с двумя силовыми корпусами и подвесной внутренней крышей не более $2,8 \times 10^{-12}$ год⁻¹. [1].

В вышеуказанной конструкции тепловая изоляция размещается непосредственно на внешней стороне наружного корпуса (резервуара), что позволяет производить ее ремонт без вывода резервуара из эксплуатации.

Особенности описанной конструкции ИР, а также результаты расчетов, позволяют применять систему акустико-эмиссионного мониторинга (САЭМ) технического состояния металлоконструкций, рассчитанную на своевременное выявление приближения аварийной ситуации, держа под контролем только две необходимые наиболее опасные зоны ИР, и заблаговременное оповещение персонала о критическом повышении давления в резервуаре, влияющем на фактическое состояние металлоконструкций. При этом не требуется точная локализация дефектов, как таковая, т.к. конкретное место начала отрыва крыши от стенки резервуара не имеет принципиального значения. Наиболее опасные, с точки зрения повышения давления, места в конструкции ИР, подтвержденные расчётными данными, выделяются в зоны контроля, в которые целесообразно устанавливать датчики САЭМ (это места соединения стенки с крышей и днищем, а также места врезок технологических патрубков). Это существенно сокращает необходимое количество АЭ-датчиков и, соответственно, снижает стоимость всей системы мониторинга. Расположение датчиков САЭМ с внешней стороны наружной стенки ИР обеспечивает свободный доступ для их технического обслуживания (калибровка, замена, ремонт и т.д.).

При необходимости применения на складе из нескольких ИР резервного (аварийного) резервуара, вышеуказанную конструкцию можно усовершенствовать путем использования межстенного пространства, то есть пространства между внутренним

и наружным резервуаром, как емкость, способную принимать продукт из соседнего резервуара при аварии на нем. При этом необходимо выполнить ИР с единым общим днищем для внутреннего и наружного резервуаров [2].

При использовании такой конструкции будет отсутствовать необходимость иметь наготове захламленный (постоянно готовый к приему продукта) пустой отдельный резервуар, что должно предоставить существенную экономическую выгоду предприятию.

Список использованной литературы:

1. Ханухов Х.М., Алипов А.В., Четвертухин Н.В., Чернобров А.Р. Конструкционные мероприятия по повышению безопасности и снижению риска эксплуатации изотермических резервуаров для хранения жидкого аммиака // Безопасность труда в промышленности, 2015, №8, С. 74-82.

2. Ханухов Х.М., Алипов А.В., Зимица С.В., Четвертухин Н.В., Герасимова Т.Л. Устройство для хранения сжиженных газов // Патент на полезную модель №153344, 10.07.2014, Бюл. №19.

Hanuh M. Hanuhov, Nikita V. Chetvertukhin, Artur V. Kolomytsev
SIK ISOTERMIK

IMPROVEMENT OF THE CONSTRUCTIVE FORMS OF INSULATED TANKS BASED ON THE ASSESSMENT OF THE RISK OF AN ACCIDENT

Abstract

Improvement of the structural forms of isothermal tanks is based on a comparison of the reliability and safety of various existing and newly developed types of isothermal tanks. At the same time, the worst case scenario of an isothermal tanker accident was evaluated based on the storage of liquid ammonia, the necessary design solutions were selected to reduce the consequences of the accident, and a concept of controlled destruction of the reservoir was developed.

Key words: *isothermal tank, accident risk assessment, reliability, security, accident scenario, liquid ammonia.*



СЕКЦИЯ

«Прикладная математика. Математическое моделирование в строительстве»

Юрий Викторович Осипов,

кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой Прикладной математики НИУ МГСУ

Юрий Петрович Галагуз,

старший преподаватель кафедры Прикладной математики НИУ МГСУ

ЗАДАЧА ФИЛЬТРАЦИИ СУСПЕНЗИИ С ДВУМЯ ТИПАМИ ЧАСТИЦ, ДВИЖУЩИХСЯ С РАЗНЫМИ СКОРОСТЯМИ

Аннотация

Рассматривается одномерная задача фильтрации суспензии с твердыми взвешенными частицами двух типов, движущихся в пористой среде с различными скоростями. Предлагается математическая модель долговременной глубинной фильтрации, обобщающая уравнения баланса масс и роста осадка для монодисперсной суспензии. Точные и асимптотические решения задачи получены на входе фильтра и на фронте концентраций быстрых частиц. При малом предельном осадке построена глобальная асимптотика. Выполнен численный расчет задачи. Асимптотическое разложение быстро сходится к численному решению.

Ключевые слова: Пористая среда, фильтрация, взвешенные и осажденные частицы, математическая модель, точные и асимптотические решения.

Введение

Прохождение потока суспензии (жидкость со взвешенными частицами) через пористую среду сопровождается захватом частиц [1]. Закупоривание пор частицами суспензии порождает проблемы в нефтяной индустрии [2], при работе скважин питьевой воды и очистке сточных вод, засоления почвенного слоя [3, 4]. В зависимости от типов взаимодействия частиц с пористой средой и жидкостью строятся различные модели задержания частиц [5, 6]. В работе рассматривается геометрическая модель образования осадка [7]: взвешенная частица малого диаметра свободно проходит через большую пору и блокирует вход поры, если ее размер больше диаметра поры. Осажденные частицы не могут покинуть запертые поры и образуют осадок.

При исследовании процесса фильтрации, как правило, рассматривается монодисперсная суспензия, либо полидисперсная суспензия с частицами, движущимися с одинаковой скоростью [8, 9]. Для ряда задач найдены точные и асимптотические решения [10-14]. В общем случае используются численные решения [15, 16]. В работе рассматривается суспензия, содержащая частицы двух типов, движущихся с различными скоростями. Предлагается модель, обобщающая уравнения для монодисперсной суспензии [17]. Получены точные и асимптотические решения на входе фильтра и на фронте концентраций быстрых частиц. Построена глобальная асимптотика при малом предельном осадке. Выполнен численный расчет задачи.

Математическая модель

В области Ω концентрации взвешенных частиц и осажденных частиц удовлетворяют квазилинейной гиперболической системе дифференциальных уравнений

$$\frac{\partial}{\partial t} (C_i + S_i) + \alpha_i \frac{\partial}{\partial x} C_i = 0; \quad (1)$$

$$\frac{\partial S_i}{\partial t} = \Lambda_i(S)C_i, \quad i=1,2, \quad i=1,2. \quad (2)$$

Здесь α_i - скорость частиц двух типов, причем $0 < \alpha_2 < \alpha_1 < 1$.

Предполагается, что на вход фильтра поступают взвешенные частицы постоянной концентрации, и в начальный момент времени фильтр не содержит частиц:

$$C_i|_{x=0} = p_i, \quad p_i > 0, \quad i=1,2; \quad (3)$$

$$C_i|_{t=0} = 0, \quad S_i|_{t=0} = 0, \quad i=1,2. \quad (4)$$

Разобьем область Ω на три зоны характеристиками Γ_i , $i=1,2$ (рис. 1).

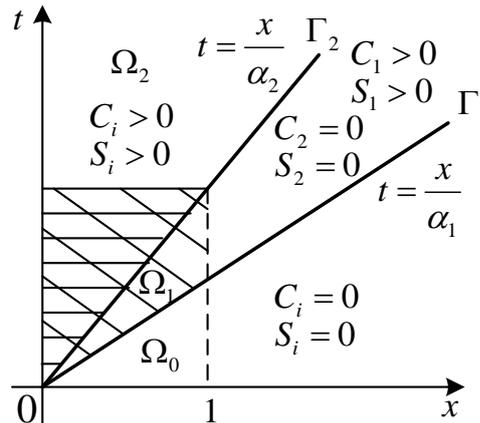


Рис. 1. Фронты концентраций и вид решения задачи в различных зонах.

На фронте медленных частиц $t = x/\alpha_2$ концентрация быстрых взвешенных частиц $C_1(x,t)$ имеет слабый разрыв, а концентрация медленных взвешенных частиц $C_2(x,t)$ - сильный разрыв; на фронте быстрых частиц $t = x/\alpha_1$ концентрация $C_1(x,t)$ также разрывна.

Заменим условия (7) краевыми условиями на характеристических прямых:

$$S_i|_{t=x/\alpha_i} = 0; \quad i=1,2. \quad (5)$$

В области $\Omega_1 \cup \Omega_2$ задача Гурса (1) - (3), (5) эквивалентна системе (1) - (4).

В работе [17] найдены точные решения на входе фильтра $x=0$ и на фронте концентраций быстрых частиц $t = x/\alpha_1$; в окрестности этих характеристик построены асимптотические решения. Для малого предельного осадка получена глобальная асимптотика в области $\Omega_1 \cup \Omega_2$. Произведен численный расчет задачи.

Список использованной литературы:

1. Tien C. Principles of filtration. – Oxford: Elsevier, 2012. – 360 p.
2. Bedrikovetsky P. Mathematical theory of oil and gas recovery with applications to ex-USSR oil and gas fields. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993. – 575 p.
3. Domga R., Tchatchueng J.B., Togue-Kamga F., Noubactep C. Discussing porosity loss of FeO packed water filters at ground level // Chemical Engineering Journal. – 2015. 263. – pp. 127–134.
4. Bradford SA, Torkzaban S, and Shapiro A. A theoretical analysis of colloid attachment and straining in chemically heterogeneous porous media // Langmuir. – 2013. – 29. – pp. 6944–6952.
5. Yuan H, Shapiro A.A. A mathematical model for non-monotonic deposition profiles in deep bed filtration systems // Chemical Engineering Journal. – 2011. – 166. – pp. 105–115.
6. Santos A, Araujo J.A. Modeling deep bed filtration considering limited particle retention // Transport in Porous Media. – 2015. – 108(3). – pp. 697–712.

7. You Z., Badalyan A., Bedrikovetsky P. Size-Exclusion Colloidal Transport in Porous Media—Stochastic Modeling and Experimental Study // SPE Journal. – 2013. – 18. – pp. 620–633.
 8. Shapiro A.A, Bedrikovetsky P.G, Santos A., Medvedev O.O. A stochastic model for filtration of particulate suspensions with incomplete pore plugging // Transport in Porous Media. – 2007. – 67(1). – pp. 135–164.
 9. Голубев В.И., Михайлов Д.Н. Моделирование динамики фильтрации двухчастичной суспензии через пористую среду // Труды МФТИ. – 2011. – 3(2). – с. 143–147.
 10. Herzig J.P, Leclerc D.M, le Goff P. Flow of suspensions through porous media—application to deep filtration // Industrial and Engineering Chemistry. – 1970. – 62. – pp. 8–35.
 11. Vyazmina E.A, Bedrikovetskii P.G., Polyandin A.D. New classes of exact solutions to nonlinear sets of equations in the theory of filtration and convective mass transfer // Theor. Foundations of Chemical Engineering. – 2007. – 41(5). – pp. 556–564.
 12. You Z., Bedrikovetsky P., Kuzmina L. Exact Solution for Long-Term Size Exclusion Suspension-Colloidal Transport in Porous Media // Abstract and Applied Analysis. – 2013. – 2013. pp. 1–9.
 13. You Z., Osipov Y., Bedrikovetsky P., Kuzmina L. Asymptotic model for deep bed filtration // Chemical Engineering Journal. – 2014. – 258. – pp. 374–385.
 14. Kuzmina L.I., Osipov Yu.V. Asymptotic solution for deep bed filtration with small deposit // Procedia Engineering. – 2015. – 111. – pp. 491–494.
 15. Galaguz Yu.P., Safina G.L. Modeling of Particle Filtration in a Porous Medium with Changing Flow Direction // Procedia Engineering. – 2016. – 153. – pp. 157–161.
 16. Galaguz Y., Safina G. // Modeling of Fine Migration in a Porous Medium // MATEC Web of Conferences. – 2016. – 86. – Art. No.: 03003.
 17. Kuzmina L.I., Osipov Yu.V., Galaguz Yu.P. A model of two-velocity particles transport in a porous medium // International Journal of Non-Linear Mechanics. – 2017. – 93. pp. 1–6.
-

Yurii V. Osipov, Yurii P. Galaguz

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

FILTRATION OF THE SUSPENSION WITH 2-VELOCITY PARTICLES

Abstract

A one-dimensional flow of suspension with two types of solid particles moving with different velocities in a porous medium is considered. A mathematical model of deep bed filtration which generalizes the known equations of mass balance and particle capture kinetics for a flow of fluid with identical particles is developed. The exact solution is evaluated at the filter inlet and on the concentration front of fast suspended and retained particles, asymptotic solutions are provided in certain vicinities of these lines. A global asymptotic solution to the problem with a small limit deposit is constructed. A numerical calculation of the problem is performed. The asymptotics rapidly converges to the numerical solution.

Keywords: *Porous media, Deep bed filtration, Suspended and retained particles, Mathematical model, Exact and asymptotic solutions.*

Татьяна Николаевна Бобылева,
кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры Прикладной математики НИУ МГСУ

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ СЛОИСТОГО ГОРНОГО МАССИВА

Аннотация

Изучено напряженно-деформированное состояние неоднородного упругого массива, состоящего из горизонтальных попарно чередующихся изотропных слоев горных пород и имеющего вертикальную шахту. В результате асимптотического анализа определяющих соотношений среда заменяется однородной с пятью эффективными (усредненными) модулями упругости. Найдены аналитические выражения напряжений и перемещений для различных граничных условий на цилиндрической поверхности шахты.

Ключевые слова: напряженно-деформированное состояние, анизотропия, усредненные модули упругости, неоднородный массив

Строительство на основаниях, состоящих из горных пород, или внутри горных пород, является актуальной проблемой. Многие из таких оснований имеют неоднородную структуру, и уравнения, с помощью которых описывается их поведение, содержат быстро осциллирующие коэффициенты. Поэтому при решении подобных задач применяется метод усреднения.

Рассматриваемый полубесконечный массив состоит из попарно чередующихся изотропных однородных слоев, расположенных параллельно горизонтальной плоскости. Массив содержит вертикальную шахту кругового поперечного сечения радиуса R_0 , идущую от горизонтальной границы. Требуется определить напряжения в случае, когда единственная объемная сила – это вес массива. Для решения задачи выбрана цилиндрическая система координат (r, θ, z) с началом в центре верхнего кругового сечения шахты и осью z , направленной вертикально вниз. Поверхность шахты свободна от нагрузок, то есть

$$\sigma_r = 0 \text{ и } \sigma_{rz} = 0 \text{ при } r = R_0.$$

На горизонтальной граничной поверхности $z = 0$ выполняются условия:

$$\sigma_z = 0 \text{ и } \sigma_{rz} = 0, (\sigma_r, \sigma_{rz}, \sigma_z - \text{компоненты напряжений}).$$

На горизонтальных граничных плоскостях слоев приняты условия идеального контакта: на плоскостях контакта слоев непрерывны три компоненты перемещений u_r, u_θ, u_z и нормальная компонента напряжений σ_z , то есть

$$[u_i] = 0, (i = r, \theta, z) \text{ и } [\sigma_z] = 0.$$

Каждая ячейка периодичности состоит из двух слоев с разными механическими характеристиками. Отношение толщины одного слоя к периоду ячейки ε обозначим h , тогда отношение толщины другого слоя к периоду ячейки ε будет $1 - h$, ($0 < h < 1$).

В данной задаче постоянные Ламе и удельный вес являются периодическими функциями координаты $\xi = \frac{z}{\varepsilon}$ и кусочно-постоянными функциями этой переменной, то есть константы Ламе и удельный вес постоянны для каждого слоя:

$$\lambda_i = \begin{cases} \lambda_1, \xi \in [0, h]; \\ \lambda_2, \xi \in [1-h, 1]; \end{cases} \quad \mu_i = \begin{cases} \mu_1, \xi \in [0, h]; \\ \mu_2, \xi \in [1-h, 1]; \end{cases} \quad \gamma_i = \begin{cases} \gamma_1, \xi \in [0, h]; \\ \gamma_2, \xi \in [1-h, 1]. \end{cases}$$

Метод асимптотического усреднения позволяет найти эффективные механические свойства таких гетерогенных материалов с использованием значений упругих и геометрических характеристик отдельных компонент. Этот метод развит в [1-2]. Примеры его использования в задачах теории упругости даны в [3-7]. В результате применения метода усреднения к изучаемой задаче уравнения для данного неоднородного слоистого массива сводятся к уравнениям трансверсально-изотропной однородной среды, компоненты напряжений для которой могут быть вычислены по формулам, данным в [8]. После преобразований они имеют следующий вид:

$$\sigma_r = -\frac{\lambda_1(\lambda_2 + 2\mu_2)h + \lambda_2(\lambda_1 + 2\mu_1)(1-h)}{(\lambda_1 + 2\mu_1)(\lambda_2 + 2\mu_2)} [\gamma_1 h + \gamma_2(1-h)] z \left(1 - \frac{R_o^2}{r^2}\right);$$

$$\sigma_\theta = -\frac{\lambda_1(\lambda_2 + 2\mu_2)h + \lambda_2(\lambda_1 + 2\mu_1)(1-h)}{(\lambda_1 + 2\mu_1)(\lambda_2 + 2\mu_2)} [\gamma_1 h + \gamma_2(1-h)] z \left(1 + \frac{R_o^2}{r^2}\right);$$

$$\sigma_z = -[\gamma_1 h + \gamma_2(1-h)] z; \sigma_{rz} = 0.$$

Компоненты перемещений будут следующие:

$$u_r = -\frac{\lambda_1(\lambda_2 + 2\mu_2)h + \lambda_2(\lambda_1 + 2\mu_1)(1-h)}{2(\lambda_1 + 2\mu_1)(\lambda_2 + 2\mu_2)[\mu_1 h + \mu_2(1-h)]} [\gamma_1 h + \gamma_2(1-h)] z \frac{R_o^2}{r};$$

$$u_z = -\frac{(\lambda_2 + 2\mu_2)h + (\lambda_1 + 2\mu_1)(1-h)}{2(\lambda_1 + 2\mu_1)(\lambda_2 + 2\mu_2)} [\gamma_1 h + \gamma_2(1-h)] z^2 +$$

$$+ \frac{\lambda_1(\lambda_2 + 2\mu_2)h + \lambda_2(\lambda_1 + 2\mu_1)(1-h)}{2(\lambda_1 + 2\mu_1)(\lambda_2 + 2\mu_2)[\mu_1 h + \mu_2(1-h)]} [\gamma_1 h + \gamma_2(1-h)] R_o^2 \ln r + C,$$

где C – произвольная постоянная.

Напряжение σ_θ в радиальных сечениях у поверхности шахты определится по формуле:

$$\sigma_\theta = -2 \frac{\lambda_1(\lambda_2 + 2\mu_2)h + \lambda_2(\lambda_1 + 2\mu_1)(1-h)}{(\lambda_1 + 2\mu_1)(\lambda_2 + 2\mu_2)} [\gamma_1 h + \gamma_2(1-h)] z.$$

Если перемещения точек на поверхности шахты в радиальном направлении невозможны, например, потому что эта поверхность укреплена трубой, то граничные условия на плоскости $z=0$ останутся в силе, а условия на поверхности шахты при $r=R_o$ заменятся следующими: $u_r=0$ и $\sigma_{rz}=0$. В этом случае распределение напряжений будет таким же, как в сплошном массиве. Напряжение

$$\sigma_r = -\frac{\lambda_1(\lambda_2 + 2\mu_2)h + \lambda_2(\lambda_1 + 2\mu_1)(1-h)}{(\lambda_1 + 2\mu_1)(\lambda_2 + 2\mu_2)} [\gamma_1 h + \gamma_2(1-h)] z$$

будет представлять собой давление, оказываемое массивом на стенку трубы.

Таким образом, предложенный метод усреднения позволяет свести решение задачи о напряженно-деформированном состоянии неоднородного слоистого массива к чисто упругой задаче для трансверсально изотропной среды с уже известным решением [8]. Средние параметры напряженно-деформированного состояния упругой слоистой среды получены с использованием упругих модулей каждого отдельного слоя.

В результате, полученные формулы дают точное аналитическое решение для определения компонент напряжений и перемещений слоистого горного массива с вертикальной цилиндрической шахтой.

Список использованной литературы:

1. Олейник О.А., Иосифьян Г.А., Шамаев А.С. Математические задачи теории сильно неоднородных сред. - М.: Из-во МГУ, 1990. - 311 с.
 2. Бардзокас Д.И., Зобнин А.И. Математическое моделирование физических процессов в композиционных материалах периодической структуры. - М.: Едиторал УРСС, 2003. - 376 с.
 3. Власов А.Н. Усреднение механических характеристик структурно-неоднородных природных материалов – скальных пород. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук. Ижевск. 2010. – 47 с.
 4. Шамаев А.С., Шумилова В.В. Усреднение уравнений состояния для гетерогенной среды, состоящей из слоев двух ползучих материалов // Труды Математического Института имени В.А. Стеклова. - 2016. - Т. 295. - С. 229-240.
 5. Bobyleva T., Approximate Method of Calculating Stresses in Layered Array // Procedia Engineering. - 2016. - V. 153. P. 103-106.
 6. Bobyleva T.N., Method of Calculation of Stresses in the Layered Elastic-Creeping Arrays // МАТЕС Web of Conferences. – 2016. – V. 86. – P. 01024.
 7. Бобылева Т.Н., Напряженно-деформированное состояние слоистого горного массива с вертикальной шахтой // Научное обозрение. – 2016. - Т. 24. - С.18-20.
 8. Лехницкий С.Г., Теория упругости анизотропного тела. - М., Л.: Гос. изд-во технико-теоретической лит-ры, 1950. - 299 с.
-

Tatiana N. Bobyleva

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THE STRESS-STRAIN STATE OF LAYERED ROCK

Abstract

The paper studied the stress-strain state of an elastic array, consisting of horizontal pairs of alternating isotropic layers of rocks. The array has a vertical shaft. Asymptotic analysis of the equations of equilibrium was used. As a result, a homogeneous environment which has five effective elastic modules is obtained. Analytical expressions for calculating stresses and displacements for different boundary conditions on the cylindrical surface of the shaft are given.

Key words: *stress-strain state, anisotropy, average elastic modules, heterogeneous array.*

Ольга Александровна Васильева,

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры Прикладной математики НИУ МГСУ

ЭВОЛЮЦИЯ СЛУЧАЙНОГО ВОЗМУЩЕНИЯ, ОПИСЫВАЕМАЯ ДИСКРЕТНОЙ КИНЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ УРАВНЕНИЙ

Аннотация

Исследуется эволюция случайных возмущений положения равновесия, описываемая одномерной задачей Коши для дискретной кинетической системы уравнений. Проведено численное исследование динамики вероятностных характеристик случайного возмущения. Численное исследование основано на применении конечно-разностного метода и квадратурных формул второго порядка точности. Приведены и анализируются полученные численные результаты.

Ключевые слова: задача Коши, дискретная кинетическая система, случайное возмущение.

Рассматривается эволюция случайного возмущения положения равновесия, описываемая задачей Коши для системы уравнений Карлемана [1-7]

$$\begin{aligned}\partial_t u + \partial_x u &= \frac{1}{\varepsilon}(w^2 - u^2), t > 0, x \in R, \\ \partial_t w - \partial_x w &= -\frac{1}{\varepsilon}(w^2 - u^2),\end{aligned}\tag{1}$$

с начальными условиями, являющимися стационарными случайными процессами, имеющими нормальное распределение с одинаковыми математическими ожиданиями a и корреляционной функцией $R(\tau) = e^{-\alpha\tau}$, $\tau \geq 0$.

Проведено численное исследование зависимости динамики вероятностных характеристик случайного возмущения от параметров начальных случайных процессов a и α . Метод численного исследования основан на применении метода, описанного в [8, 9], использовании конечно-разностных методов и квадратурных формул второго порядка точности. Полученные численные результаты согласуются с теоретическими результатами [3, 7].

Список использованной литературы:

1. Годунов С.К., Султангазин У.М. О дискретных моделях кинетического уравнения Больцмана // Успехи МН, т. XXVI, № 3 (159), 1974, с. 3–51.
2. Васильева О. А., Духновский С. А., Радкевич Е. В., О природе локального равновесия уравнений Карлемана и Годунова–Султангазина, Труды Седьмой Международной конференции по дифференциальным и функционально-дифференциальным уравнениям (Москва, 22–29 августа, 2014). Часть 3, СМФН, 60, РУДН, М., 2016, с. 23 – 81.
3. Radkevich E.V., Vasil'eva O.A., Dukhnovskii S.A. Local equilibrium of the Carleman equation // Journal of Mathematical Sciences, vol. 207, № 32, 2015, Pp. 296 – 323, doi:10.1007/s10958-015-2373-x.
4. Васильева О.А., Духновский С.А., Радкевич Е.В. О локальном равновесии уравнения Карлемана // Проблемы математического анализа, т. 78, 2015, с. 165 – 190.
5. Васильева О.А., Духновский С.А. Условие секулярности кинетической системы Карлемана // Вестник МГСУ, № 7, 2015, с. 33 – 40.
6. Васильева О.А. Численное исследование системы уравнений Карлемана // Вестник МГСУ, № 6, 2015, с. 7 – 15.

7. Радкевич Е.В, Васильева О.А. Возникновение хаотической динамики и локальное равновесие для уравнения Карлемана//Проблемы математического анализа, т. 88, 2017, с.143 – 170.

8. Васильева О.А. Исследование некоторых вероятностных характеристик решения задачи Коши для уравнения Бюргерса-Хаксли // Труды МАИ, №78, 2014, С. 2.

9. Васильева О. А. Программный модуль CORFUN 1.2.-2. В книге: Математика. Компьютер. Образование. Восемнадцатая международная школа-конференция. Под редакцией Г.Ю. Ризниченко и А.Б. Рубина. 2011, с. 193.

Olga A. Vasil'eva

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THE EVOLUTION OF RANDOM PERTURBATION DESCRIBED BY THE DISCRETE KINETIC SYSTEM OF EQUATIONS

Abstract

We consider the evolution of the random perturbations of the equilibrium position described by one-dimensional Cauchy problem for the discrete kinetic system of equations. The probabilistic characteristics of random perturbations of the equilibrium position dynamics is investigated for different means of the initial conditions parameters. The numerical study based on the application of finite-difference methods. Results of numerical investigation are given and analyzed.

Key words: *the Cauchy problem, discrete kinetic system, random perturbation.*

**ТЕОРЕМА СУЩЕСТВОВАНИЯ РЕШЕНИЯ КИНЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КАРЛЕМАНА
С ПЕРИОДИЧЕСКИМИ НАЧАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ**

Аннотация

Рассматривается дискретная кинетическая система уравнений Карлемана, описывающая одноатомный газ в одномерном случае, состоящий из двух частиц, которые движутся с единичной скоростью в противоположных направлениях. Для одномерного кинетического уравнения Карлемана получено условие локального равновесия для решений задачи Коши с ограниченной энергией, решение распадается на больших временах на суперпозицию слабовзаимодействующих солитонов и убывающей дисперсионной волны, доказана теорема существования и единственности решения. Более того доказана экспоненциальная стабилизация к состоянию равновесия.

Ключевые слова: задача Коши, система Карлемана, состояние равновесия, теорема существования решения, дискретная кинетическая система.

Рассматривается уравнение Карлемана, которое описывает взаимодействие двух частиц [1 – 6, 8 – 10].

$$\begin{aligned} \partial_t u + \partial_x u &= \frac{1}{\varepsilon}(w^2 - u^2), t > 0, x \in R, \\ \partial_t w - \partial_x w &= -\frac{1}{\varepsilon}(w^2 - u^2), \end{aligned} \tag{1}$$

с периодическими начальными условиями

$$\begin{aligned} u|_{t=0} &= u^0(x), w|_{t=0} = w^0(x), \\ u^0(x) &= u^0(x + 2\pi), w^0(x) = w^0(x + 2\pi). \end{aligned}$$

Решение системы (1) ищется в виде

$$u = u_e + \varepsilon^2(w_e)^{1/2} \hat{u}, w = w_e + \varepsilon^2(w_e)^{1/2} \hat{w},$$

где $u_e = w_e > 0$ — состояние равновесия, $\hat{u}(x, t), \hat{w}(x, t)$ — ряды Фурье.

Теорема. Существуют постоянные $\gamma = \varepsilon\mu_0, \mu_0 \in (0, 1), q \in (0, 1)$ такие, что для периодических начальных условий (\hat{u}^0, \hat{w}^0) с нулевыми средними и ограниченной нормой

$$\left(\|\hat{u}^0\|_{H_\sigma} + \|\hat{w}^0\|_{H_\sigma} \right) \leq \varepsilon^2 q,$$

для $\sigma > 3/2$ существует глобальное решение $\hat{u}(x, t), \hat{w}(x, t) \in W_{2, \gamma}^1(R_+; H_\sigma)$ задачи Коши (1).

Список использованной литературы:

1. Годунов С.К., Султангазин У.М. О дискретных моделях кинетического уравнения Больцмана // Успехи МНТ, XXVI, №. 3(159), 1974, с. 3–51.
2. Васильева О.А., Духновский С. А., Радкевич Е. В., О природе локального равновесия уравнений Карлемана и Годунова–Султангазина, Труды Седьмой Международной конференции по дифференциальным и функционально-дифференциальным уравнениям (Москва, 22–29 августа, 2014). Часть 3, СМФН, 60, РУДН, М., 2016, с. 23 – 81.
3. Radkevich E.V., Vasil'eva O.A., Dukhnovskii S.A. Local equilibrium of the Carleman equation // Journal of Mathematical Sciences, Vol. 207, № 32, 2015, Pp. 296 – 323, doi:10.1007/s10958-015-2373-x.

4. Васильева О.А., Духновский С.А., Радкевич Е.В. О локальном равновесии уравнения Карлемана // Проблемы математического анализа, Т. 78, 2015, с. 165 – 190.
 5. Васильева О.А., Духновский С.А. Условие секулярности кинетической системы Карлемана // Вестник МГСУ. № 7. 2015. С. 33 – 40.
 6. Васильева О.А. Численное исследование системы уравнений Карлемана // Вестник МГСУ. № 6. 2015. С. 7 – 15.
 7. Беленький В.З., Васильева О.А., Кукаркин А.Б. Программный модуль «Алгебра дифференцирования TAYLOR»: результаты численных экспериментов, сообщение о версии 2.1.// Кибернетика и системный анализ №3, 1997, С. 171 – 184.
 8. Карлеман Т. Математические задачи кинетической теории газов. М. ИЛ, 1960, 118 с.
 9. Ильин О.В., Изучение существования решений и устойчивости кинетической системы Карлемана, Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 47:12 (2007), с. 2076 – 2087.
 10. Духновский С.А., Об оценках линеаризованного оператора кинетической системы Карлемана // Вестник МГСУ. 2016. № 9. С. 7-14. DOI:10.22227/1997-0935.2016.9.7-14.
-

Sergey A. Dukhnovskiy

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THEOREM OF SOLUTION EXISTENCE OF THE KINETIC CARLEMAN SYSTEM WITH PERIODIC INITIAL DATA

Abstract

We consider the discrete kinetic Carleman system describing a monatomic gas in the one-dimensional case, which has two particles that move with unit velocity in opposite directions. For the one-dimensional kinetic Carleman system, the local equilibrium condition is obtained for solutions of the Cauchy problem with bounded energy, for large times solutions split into a superposition of weakly interacting solitons and a decreasing dispersion wave, and the existence and uniqueness theorem for the solution is proved. Moreover, exponential stabilization is proved to the equilibrium state.

Key words: *Cauchy problem, Carleman system, equilibrium state, existence theorem of solution, discrete kinetic system.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЖИМА «МОНТАЖ» ВК SCAD ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ КОТЛОВАНА МОНТАЖНОЙ КАМЕРЫ ТОННЕЛЕПРОХОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация

В статье рассматривается использование режима «Монтаж» ВК SCAD для обоснования конструктивных решений ограждающих конструкций котлована монтажной камеры тоннелепроходческого комплекса на примере котлована кругового очертания диаметром 31,5 м и глубиной 47,0 м из буросекущихся свай с креплением кольцевыми поясами и анкерами.

***Ключевые слова:** режим «Монтаж» ВК SCAD, ограждающие конструкции котлована.*

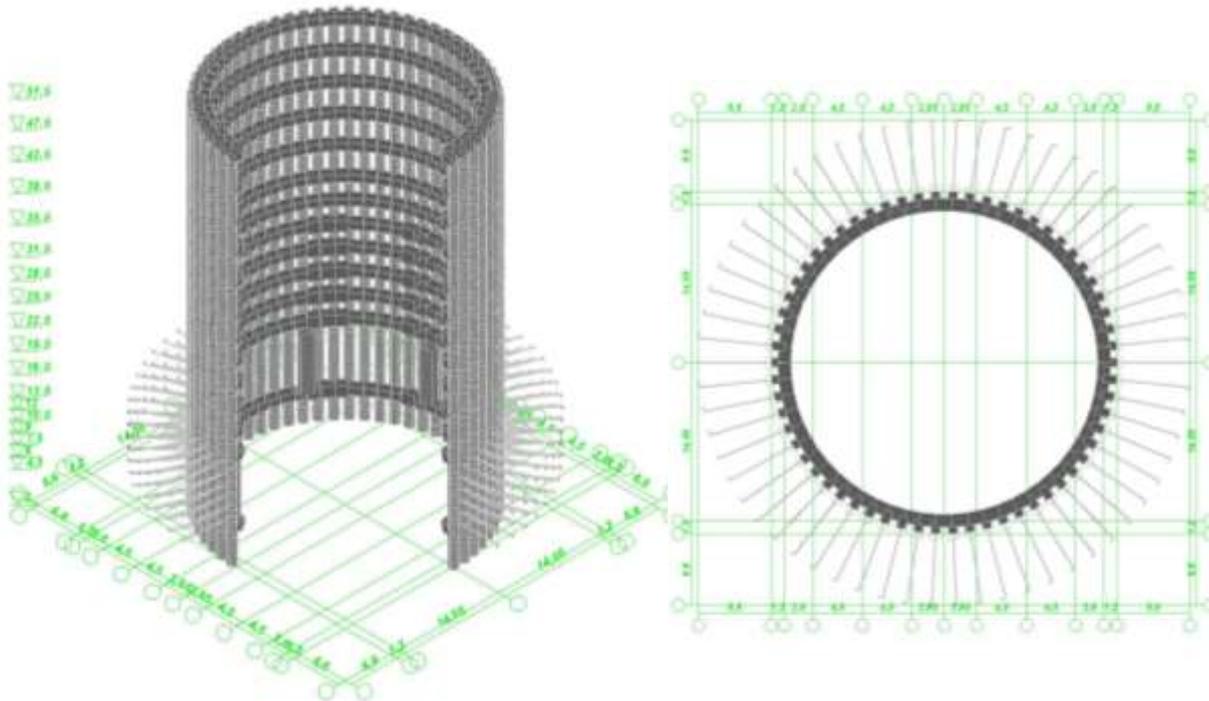
Ограждающие конструкции котлована представлены буросекущимися сваями диаметром 1.2 м из тяжелого бетона класса В30, расположенными по окружности диаметром 31.5 м. Конструкции состоят из 62 армированных и 62 неармированных свай. Шаг армированных свай составляет 1.6 м по окружности.

Сваи раскреплены по глубине котлована кольцевыми поясами и анкерами. От поверхности земли устанавливаются 7 кольцевых поясов с шагом 4.0 м и 6 кольцевых поясов с шагом 3.0 м. Кольцевые пояса имеют прямоугольное поперечное сечение размером 1.2 м x 1.0 м и изготавливаются из тяжелого бетона В45. Ниже располагаются 5 ярусов предварительно напряженных грунтовых анкеров с шагом 1.5 м. Каждый ярус состоит из 62 анкеров. Длина штанги анкера составляет 6.6 м. Анкер имеет кольцевое поперечное сечение с наружным диаметром 103 мм и толщиной стенки 12.5 мм из изготовлен из стали с пределом текучести 500 Н/мм².

Днище котлована устраивается на расстоянии 1.5 м от последнего яруса анкеров.

Глубина котлована составляет 47.0 м. Сваи имеют длину 51.5 м с заделкой в грунт ниже дна котлована 4.5 м.

Технология сооружения ограждающих конструкций котлована осуществляется в следующей последовательности: бурятся сваи, производится экскавация грунта под каждый уровень раскрепляющих конструкций, устанавливаются раскрепляющие конструкции (для анкеров производится предварительное натяжение), этапы экскавации грунта и установки раскрепляющих конструкций повторяются, на заключительном этапе устраиваются 4 рамы под проемы для заходки тоннеле проходческих комплексов и из зоны проемов удаляются сваи. Габаритные размеры рам проема в осях составляют 9.0 м.



В модели расчетной схемы приняты следующие допущения: сваи работают только в вертикальной плоскости в радиальном направлении, в горизонтальной плоскости работают кольца и анкера, неармированные сваи в работе не участвуют; с внутренней и с наружной сторон свайного ограждения действует давление грунта покоя, по мере углубления дна котлована давление с наружной стороны возрастает; нескомпенсированное с внутренней стороны свайного ограждения давление грунта воспринимается упругим отпором по модели Винклера, значения которого увеличиваются от текущего дна котлована по глубине в пределах каждого пласта грунта; неоднородность грунта по глубине учитывается изменением значений коэффициента пропорциональности, от которого зависят значения коэффициента упруго отпора, а также изменением значений коэффициента Пуассона грунта, от которого зависят значения давления покоя (нижеследующие слои грунта по глубине жестче, следовательно значения коэффициента пропорциональности возрастают, а значения коэффициента Пуассона понижаются); неоднородность грунта в плане учитывается изменением значений давления грунта покоя с коэффициентами от 1.00 до 1.25 по двум ортогональным вертикальным плоскостям ограждающих конструкций.

В режиме «Монтаж» BK SCAD технология сооружения ограждающих конструкций отражается следующим образом:

- На первом этапе активируются стержневые элементы свай и первого кольцевого пояса; вводятся значения коэффициентов упругого отпора по элементам свай в радиальном направлении, увеличивающиеся от уровня дна котлована под второй кольцевой пояс до уровня нижних торцов свай; в качестве накапливаемого нагружения вводится собственный вес конструкций и группа давления грунта покоя на первом этапе, в качестве независимого нагружения задается давление грунта от крановой нагрузки; вводятся по узлам торцов свай в вертикальном направлении.
- На втором и последующих этапах задаются параметры перерасчета напряженно деформированного состояния; активируются стержневые элементы второго кольцевого пояса; снимается упругий отпор с элементов свай до уровня дна котлована под третий кольцевой пояс и задаются новые значения упру-

гого отпора ниже уровня дна котлована; к накапливаемому загрузению добавляется группа дополнительного давления грунта покоя на втором этапе.

- Особенность установки ярусов анкеров характеризуется наличием в режиме «Монтаж» этапа их предварительного натяжения до этапа экскавации грунта ниже их уровня. На этом этапе к накапливаемому загрузению добавляется группа с сосредоточенными продольными нагрузками у узлов стержневых элементов анкеров, противоположных от элементов свай; вводятся связи по этим узлам только по вертикальным и тангенциальным горизонтальным направлениям к элементам анкеров. На последующем этапе узлы стержневых элементов анкеров, противоположные от элементов свай, фиксируются в горизонтальной плоскости.
- На последнем этапе активируются стержневые элементы кольцевого пояса, расположенного в уровне дна котлована, и стержневые элементы стоек рам проемов для заходки тоннеле проходческих комплексов; деактивируются стержневые элементы свай, попадающие в зоны проемов.

Учет поэтапного возведения ограждающих конструкций котлована показывает, что напряженно деформированное состояние последних, а также контактные напряжения по грунту, претерпевают значительные изменения.

George A. Edigarov
SCAD SOFT

**USE OF THE «MOUNTING» SC SCAD MODE
FOR SUBSTANTIATING THE STRUCTURAL SOLUTIONS OF THE ENCLOSING
STRUCTURES OF THE DITCH OF THE MOUNTING CHAMBER
OF THE TUNNEL PENETRATING COMPLEX**

Abstract

The article discusses the use of the «Mounting» SC SCAD mode for substantiating the structural solutions of the enclosing structures of the ditch of the mounting chamber of the tunnel penetrating complex, for example, a circular ditch with a diameter of 31.5 m and a depth of 47.0 m from the drilling piles with fastening annular girths and anchors.

Key words: mode "Mounting" SC SCAD, enclosing structures of the ditch.

Олег Александрович Ковальчук,

кандидат технических наук, доцент, директор Института фундаментального образования НИУ МГСУ

Ашот Георгиевич Тамразян,

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Железобетонных и каменных конструкций НИУ МГСУ

К ИССЛЕДОВАНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ БАЛОК С ТРЕЩИНАМИ

Аннотация

Процесс внезапного образования трещины рассматривается как следствие динамических явлений, возникающих в железобетонных балках, при внезапной перестройке связей в строительных конструкциях. Физической моделью упругой балки с трещиной, испытывающей изгибные колебания, вызванные внезапным образованием трещины, считается конструкция, состоящая из двух балочных сегментов, соединенных безмассовой пружиной кручения, расположенной в сечении с трещиной. Выполнены проверочные расчеты с использованием разработанной программы расчета и программного комплекса ANSYS, показавшие удовлетворительную сходимость результатов.

Ключевые слова: балка, трещина, динамические явления, модальный анализ, частоты собственных колебаний.

Рассмотрены динамические процессы в упругих балках при внезапном трещинообразовании вследствие различного рода воздействий, вызывающих изменение граничных условий. В данном исследовании рассматривается железобетонная балка прямоугольного поперечного сечения, с различными граничными условиями по концам и нагруженная равномерно распределенной нагрузкой. Учет арматуры выполнен на основе перехода к приведенному модулю упругости и приведенной площади сечения. Предполагается, что в определенный момент в произвольном сечении балки мгновенно образуется и раскрывается трещина. Предельное состояние железобетонной балки при выполнении исследования не учитывается. Схема балки с трещинами показана на рис. 1, где H и B размеры сечения, а l – длина балки

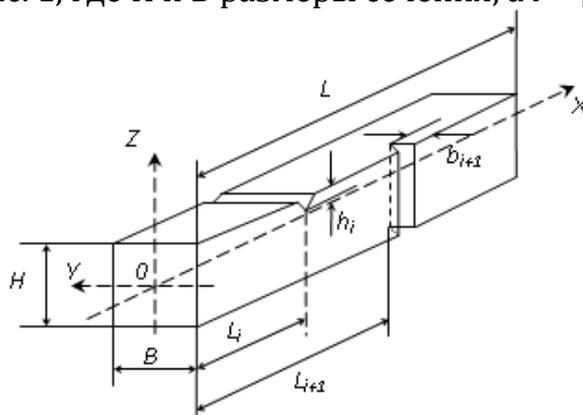


Рисунок 1 – Схема балки с трещинами

Влияние трещин на динамические характеристики стержня предлагается изучать путем представления сечений в области трещин сосредоточенными податливыми элементами (безмассовыми пружинами растяжения-сжатия и кручения) и моделированием цельных участков (сегментов или субинтервалов) стержня балками Эйлера-Бернулли.

В принятой модели балки с трещиной содержатся два параметра, характеризующие

ющие образовавшийся дефект (трещину): безразмерная гибкость балки в сечении с трещиной $\theta = J(\gamma) \frac{h}{l}$, местоположение трещины и функция $J(\gamma)$ относительной глубины $\gamma = \frac{a}{h}$ трещины вида:

$$J(\gamma) = 1,86\gamma^2 - 3,95\gamma^3 + 16,37\gamma^4 - 37,23\gamma^5 + 76,81\gamma^6.$$

На рис. 2 (а, б) приведены графики, представленные в работе [2], которые показывают зависимость первой и второй собственных частот шарнирно опертой балки от относительной глубины образовавшейся трещины γ и местоположения трещины от конца балки по длине l_1 .

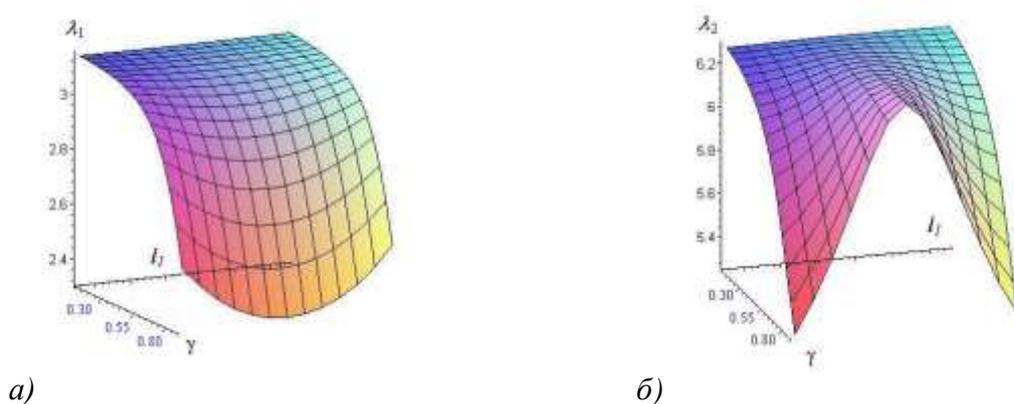


Рисунок 2 – Зависимость основной λ_1 (а) и второй λ_2 (б) собственных частот балки с трещиной от глубины и положения трещины

Рассмотренные в исследовании задачи объединяет единый метод решения дифференциальных уравнений, описывающих динамические процессы в упругих телах, развивающиеся при импульсных изменениях: нагрузок, условий опирания, размеров сечения, длины и других структурных перестройках конструкций. Решения строятся методом Фурье разделения переменных, разложением динамических перемещений по формам собственных колебаний с применением интеграла Дюамеля.

Учитывая большое значение, которое имеют частоты собственных колебаний при модальном анализе, были выполнены численные эксперименты по определению первых двух собственных частот консольной балки с трещиной. В настоящем исследовании эффект внезапного образования трещины заданной глубины и ее локализации рассматривается безразмерными величинами, показывающими относительное приращение деформаций и напряжений к рабочим значениям. Определено, что внезапное образование трещины значительно изменяет спектр собственных частот при различных условиях опирания балок, приводит к перераспределению ослабленных сечений и увеличению прогибов и напряжений. Результаты вычислений частоты с использованием разработанной программы расчета и программного комплекса ANSYS удовлетворительно близки к теоретическим, что подтвердило работоспособность модели балки с внезапно образующейся трещиной.

Информация, полученная при решении указанных модельных задач, является весьма важной и позволяет более обоснованно подходить к решению задач оптимизации, обеспечения надежности работы конструкции и ее живучести.

Список использованной литературы:

1. Бовсуновский А. П. Конечноэлементная модель для исследования колебаний стержня

с закрывающейся трещиной. // Проблемы прочности. 2008. № 5. С. 114-120.

2. Гордон В. А., Брусова В. И., Кравцова Э. А., Потураева Т. В. Математическое моделирование динамических процессов в стержневых системах при внезапных изменениях их структуры // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2010. № 5. С. 3-8

3. Ковальчук О. А. Моделирование пространственных стержневых систем методом конечных элементов // Строительство: наука и образование. 2012. № 1. С. 1-6.

4. Ковальчук О. А. Расчет пространственных стержневых систем. // Естественные и технические науки. 2014. № 11-12. С. 341-344.

5. Макаров Е. Г. Сопротивление материалов на базе Mathcad. ВHV-Санкт-Петербург. 2004. 512 с.

6. Саргсян А. Е., Демченко А. Т., Дворянчиков Н. В., Джинчвелашвили Г. А. Строительная механика. М., Высшая школа. 2000. 416 с.

7. Тамразян А. Г., Ковальчук О. А. Матрица влияния модели суперэлемента прямого стержня с поперечными трещинами на динамическое состояние упругих и линейных вязкоупругих тел. // Вестник ЦНИИСК. 2011. № 3-4. С. 120-130.

8. Толоконников Л.А. Механика деформируемого твердого тела. М., Высшая школа. 1979. 318 с.

9. Шостак Р. Я. Операционное исчисление. М., Высшая школа. 1972. 279с.

Oleg A. Kovalchuk, Ashot G. Tamrazyan

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

INVESTIGATION OF MATHEMATICAL MODEL OF BEAMS WITH A CRACK

Abstract

The process of sudden formation of cracks is seen as a consequence of the dynamic phenomena occurring in reinforced concrete beams, by a sudden rearrangement of relations in structures. Physical model of an elastic beam with a crack experiencing Flexural vibrations caused by the sudden formation of cracks, is the structure consisting of two beam segments connected by massless torsional spring located in the section with the crack. Performed verification calculations using the developed program and calculation software ANSYS, which showed satisfactory convergence of the results.

Key words: *beam, crack, dynamic phenomena, modal analysis, natural frequency.*

Гюзель Ахнафовна Комарова,
аспирант кафедры Прикладной математики НИУ МГСУ

Марина Леонидовна Мозгалева,
доктор технических наук, доцент, профессор кафедры Прикладной математики НИУ МГСУ

Людмила Юрьевна Фриштер,
доктор технических наук, доцент, профессор, кафедры Прикладной математики НИУ МГСУ

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕШЕНИЯ ОДНОРОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ В ПЛОСКОЙ ОБЛАСТИ С УГЛОВЫМ ВЫРЕЗОМ

Аннотация

В настоящей работе рассматривается задача плоской теории упругости в окрестности нерегулярной точки границы при действии вынужденных деформаций. Концентрация напряжений, возникающая в вершине выреза границы, характеризуется сингулярностью решения однородной краевой задачи со степенной особенностью. Определение собственных значений однородной краевой задачи сводится к решению характеристического уравнения. Решение приводится для составной области, имеющей несколько клиновидных подобластей с постоянными, но различными механическими характеристиками: модулем упругости и коэффициентом Пуассона. Приводится анализ напряженно-деформированного состояния в окрестности вершины выреза границы плоской области в зависимости от параметра сингулярности решения.

Ключевые слова: однородная краевая задача, нерегулярная точка границы, анализ напряженно-деформированного состояния, область с угловой точкой.

Исследование напряженно-деформированного состояния (НДС) в области концентрации напряжений представляет практический интерес при оценке прочности конструкции, так как в местах концентрации напряжений возникают трещины, которые в конечном итоге приводят к разрушению конструкции. Исследуется концентрация напряжений, которая обусловлена как изменением геометрии границы (вырезы), так и конечным разрывом вынужденных деформаций, например, температурных деформаций, выходящим в вершину выреза.

Рассматривается плоская область клина Ω , состоящая из нескольких подобластей – клиньев Ω_i , $i=1,2,\dots,n$, с модулями упругости E_i , коэффициентами Пуассона ν_i в каждой области Ω_i соответственно.

В каждой подобласти клина действуют температурные деформации, имеющие по границе стыковки областей конечный разрыв, выходящий в вершину клина. Можно показать [1,2,3], что изучение НДС в окрестности вершины клина при действии вынужденных деформаций сводится к исследованию однородной краевой задачи.

Концентрация напряжений, возникающая в вершине выреза границы, характеризуется сингулярностью решения однородной краевой задачи со степенной особенностью.

Решение уравнений равновесия в перемещениях в полярной системе координат для каждой из подобластей – клиньев Ω_i , $i=1,2,\dots,n$ ищем в виде:

$$u_r(r, \theta) = r^\lambda f(\theta), \quad u_\theta(r, \theta) = r^\lambda g(\theta).$$

Решая систему обыкновенных дифференциальных уравнений [2,4], получим выражения для перемещений, а затем деформаций и напряжений в виде:

$$r^{-\lambda} u_r = A \cos[(1 + \lambda)\theta] + B \sin[(1 + \lambda)\theta] + C \cos[(1 - \lambda)\theta] + D \sin[(1 - \lambda)\theta],$$

$$r^{-\lambda} u_\theta = B \cos[(1 + \lambda)\theta] - A \sin[(1 + \lambda)\theta] + \nu_2 D \cos[(1 - \lambda)\theta] - \nu_2 C \sin[(1 - \lambda)\theta],$$

$$\mu^{-1} r^{1-\lambda} \sigma_\theta = -2\lambda A \cos[(1 + \lambda)\theta] - 2\lambda B \sin[(1 + \lambda)\theta] -$$

$$-(1 + \lambda)(1 - \nu_2) C \cos[(1 - \lambda)\theta] - (1 + \lambda)(1 - \nu_2) D \sin[(1 - \lambda)\theta],$$

$$\mu^{-1} r^{1-\lambda} \sigma_{r\theta} = -2\lambda A \sin[(1 + \lambda)\theta] + 2\lambda B \cos[(1 + \lambda)\theta] -$$

$$-(1 - \lambda)(1 - \nu_2) C \sin[(1 - \lambda)\theta] + (1 + \lambda)(1 - \nu_2) D \cos[(1 - \lambda)\theta],$$

где $A_i, B_i, C_i, D_i, i = 1, 2, \dots, n$ - неизвестные четыре постоянные для каждой из областей, λ - собственные значения однородной краевой задачи, в общем случае, комплексные числа. Для определения собственных значений λ запишем условия непрерывности перемещений и напряжений по каждой линии контакта областей и однородные граничные условия. Получается система однородных линейных уравнений из $4n$ неизвестных, где n - число подобластей, составляющих клин.

Находим собственные значения матрицы системы и соответственно неизвестные коэффициенты матрицы системы.

Получение характеристического уравнения для области из двух подобластей с разными механическими характеристиками при определении собственных значений достаточно трудоемко. Для решения характеристического уравнения, определения собственных значений и решений однородной краевой задачи составлена программа в ПК MatLab.

Результаты решения задачи, полученные с помощью программы, апробированы для случаев областей, имеющих известные аналитические решения.

Полученные собственные значения однородной краевой задачи анализируются в зависимости от значений механических характеристик областей, от углов раствора области Ω и составляющих её подобластей $\Omega_i, i = 1, 2, \dots, n$.

Список использованной литературы:

1. Аксентян О.К. Особенности напряженно-деформированного состояния плиты в окрестности ребра // ПМ и М, 1967, Т.31, вып. 1, с.178-186.
2. Партон В.З., Перлин П.И. Методы математической теории упругости // М., Наука 1981, с.305-325.
3. Фриштер Л.Ю. Исследование НДС в окрестности нерегулярной точки границы плоской области при действии вынужденных деформаций методом фотоупругости // International journal for computational civil and structural engineering. Volume 3, Issue 2, 2007, p. 101-106.
4. Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости // М., Наука, 1979, 576 с.

Guzel A. Komarova, Marina L. Mozgaleva, Ludmila Yu. Frishter
Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

**RESEARCH OF THE SOLUTION OF THE HOMOGENEOUS BOUNDARY VALUE PROBLEM
OF THE ELASTICITY THEORY IN THE PLANE WITH A CORNER CUT-OUT**

Abstract

In this paper we consider the problem of plane elasticity theory in the neighborhood of an irregular boundary point under the action of forced deformations. The stress concentration arising at the vertex of the boundary cut is characterized by the singularity of the solution of a homogeneous boundary-value problem with a power singularity. The definition of the eigenvalues of a homogeneous boundary value problem reduces to solving the characteristic equation. The solution is given for a composite region having several wedge-shaped regions with constant but different mechanical characteristics: the modulus of elasticity and the Poisson's ratio. An analysis of the stress-strain state in the vicinity of the vertex of the cut-out of the boundary of a plane region is given, depending on the singularity parameter of the solution.

Key words: *Homogeneous boundary value problem, irregular boundary point, analysis of stress-strain state, region with angular point.*

Роман Анатольевич Мельников,

кандидат педагогических наук, доцент ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», г. Елец

РЕШЕНИЕ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ОПЕРАЦИОННЫМ МЕТОДОМ НА ОСНОВЕ МАТРИЧНОЙ ЭКСПОНЕНТЫ

Аннотация

Рассматривается вопрос о возможности применения операционного метода, основанного на матричной экспоненте, к решению систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Этот метод предлагается в качестве альтернативного к сложившейся методике изучения способов решения таких систем. Приводится краткое его описание, а также реализуется алгоритм этого метода на конкретном примере.

Ключевые слова: система дифференциальных уравнений, операционный метод, матрица, матричная экспонента.

Тема «Системы дифференциальных уравнений» традиционно венчает изучение курса «Дифференциальные уравнения» в вузе. Большинство обучающихся технического профиля испытывают существенные затруднения именно при изучении этого раздела высшей математики. Связано это обычно с тем, что преподавание ведется по традиционным «лекалам».

подавляющее большинство лекторов используют уже устоявшийся методический подход к обучению студентов способам решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Чаще всего используется следующая схема изучения систем дифференциальных уравнений:

- 1) вводится понятие *нормальной системы* дифференциальных уравнений 1-го порядка, формируется представление о её общем и частном решениях;
- 2) рассматривается запись системы дифференциальных уравнений в *симметричной форме*, отрабатываются навыки перевода системы дифференциальных уравнений из нормальной формы в симметричную и обратно;
- 3) демонстрируется простейший из методов решения систем дифференциальных уравнений – «метод исключения», при котором система, состоящая из n дифференциальных уравнений первого порядка, преобразуется в одно дифференциальное уравнение n -го порядка. Далее предлагается «метод интегрируемых комбинаций».

Оба этих метода опираются на решение обыкновенных дифференциальных уравнений, которые изучаются в темах, предшествующих изучению систем дифференциальных уравнений.

- 4) Далее обычно рассматриваются системы линейных дифференциальных уравнений (как однородные, так и неоднородные). Для их решения обычно используются модифицированный метод Эйлера и метод Даламбера.

Заметим также, что в некоторые программы изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения» включаются приближенные методы решения систем дифференциальных уравнений (аналитические и асимптотические), а также вопросы, связанные с исследованием решений на устойчивость (в смысле Ляпунова). Часто к изучению дифференциальных уравнений и их систем привлекается операционный метод, основанный на интегральном преобразовании Лапласа.

Но такой подход к изучению систем дифференциальных уравнений нарушает генетическое родство с системами алгебраических уравнений, при изучении которых, как известно, весьма эффективно используется теория матриц и определителей.

Имеется ещё один подход к изучению систем дифференциальных уравнений, который представляет собой своеобразный симбиоз операционного исчисления и теории матриц. Ключевым понятием в этом методе является понятие «*матричная экспонента*».

Рассмотрим кратко идею этого метода.

Пусть дана система дифференциальных уравнений с начальными условиями

$$\dot{X}(t)=A \cdot X(t), \quad X(0)=X_0,$$

где A – квадратная матрица, $X(t)$ – вектор-столбец неизвестных функций, X_0 – вектор-столбец начальных условий.

Для получения решения этой задачи можно использовать известную матричную формулу

$$X(t)=e^{At} \cdot X_0,$$

где e^{At} – матричная экспонента. Она определяется как сумма ряда

$$e^{At} = E + A \cdot t + \frac{(A \cdot t)^2}{2!} + \dots + \frac{(A \cdot t)^n}{n!} + \dots \quad [2, \text{С. 54}].$$

Изображение матричной экспоненты (по Лапласу) имеет вид

$$e^{At} \doteq (pE-A)^{-1} (*),$$

где выражение $(pE-A)^{-1}$ принято называть *резольвентой* матрицы A . Заметим, что формула (*) является генетическим обобщением изображения по Лапласа обычной экспоненты.

Пример. Решите систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} x' = x - y, \\ y' = 2x + 3y; \end{cases}$$

с начальными условиями

$$x(0) = -1, \quad y(0) = 2.$$

Решение.

Составим сначала матричную разность $pE-A$:

$$pE-A = \begin{pmatrix} p & 0 \\ 0 & p \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p-1 & 1 \\ -2 & p-3 \end{pmatrix}.$$

Далее найдем $\det(pE-A)$:

$$\det(pE-A) = \begin{vmatrix} p-1 & 1 \\ -2 & p-3 \end{vmatrix} = (p-1) \cdot (p-3) + 2 = p^2 - 4p + 5.$$

Теперь составим присоединенную матрицу

$$(pE-A)^* = \begin{pmatrix} p-3 & -1 \\ 2 & p-1 \end{pmatrix}.$$

Значит, по формуле

$$(pE-A)^{-1} = \frac{1}{\det(pE-A)} \cdot (pE-A)^*$$

можем записать

$$(pE-A)^{-1} = \frac{1}{p^2 - 4p + 5} \cdot \begin{pmatrix} p-3 & -1 \\ 2 & p-1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{p-3}{p^2 - 4p + 5} & \frac{-1}{p^2 - 4p + 5} \\ \frac{2}{p^2 - 4p + 5} & \frac{p-1}{p^2 - 4p + 5} \end{pmatrix}.$$

Разложив все дроби, являющиеся элементами матрицы $(pE-A)^{-1}$, на элементарные дроби [1, С. 80], получим

$$(pE-A)^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{p-2}{(p-2)^2+1} - \frac{1}{(p-2)^2+1} & \frac{-1}{(p-2)^2+1} \\ \frac{2}{(p-2)^2+1} & \frac{p-2}{(p-2)^2+1} + \frac{1}{(p-2)^2+1} \end{pmatrix}.$$

Применяя обратное преобразование Лапласа, получаем

$$e^{At} = \begin{pmatrix} e^{2t} \cos t - e^{2t} \sin t & -e^{2t} \sin t \\ 2e^{2t} \sin t & e^{2t} \cos t + e^{2t} \sin t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} e^{2t} \cdot (\cos t - \sin t) & -e^{2t} \sin t \\ 2e^{2t} \sin t & e^{2t} \cdot (\cos t + \sin t) \end{pmatrix}.$$

Тогда

$$\begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} e^{2t} \cdot (\cos t - \sin t) & -e^{2t} \sin t \\ 2e^{2t} \sin t & e^{2t} \cdot (\cos t + \sin t) \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \\ = \begin{pmatrix} -e^{2t} \cdot (\cos t - \sin t) - 2e^{2t} \sin t \\ -2e^{2t} \sin t + 2e^{2t} \cdot (\cos t + \sin t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -e^{2t} \cdot (\cos t + \sin t) \\ 2e^{2t} \cos t \end{pmatrix}.$$

Окончательно получаем

$$\begin{cases} x(t) = -e^{2t} \cdot (\cos t + \sin t), \\ y(t) = 2e^{2t} \cos t. \end{cases}$$

Список использованной литературы:

1. Мельников Р.А. О способах восстановления оригинала по заданному изображению при решении задач операционным методом / Р.А. Мельников // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития: материалы II всероссийской научно-практической конференции (Омск, 18 февраля 2015 г.) – Отв. ред. А.А. Романова. – Омск: Омская юридическая академия, 2015. – С. 78-82.

2. Мироновский Л.А. Моделирование линейных систем: учебное пособие / Л.А. Мироновский. – СПб: ГУАП, 2009. – 244 с.

Roman A. Melnikov,

Yelets State University I.A. Bunin

SOLUTION OF THE SYSTEM OF DIFFERENTIAL EQUATIONS BY OPERATING METHOD ON THE BASIS OF A MATRIX EXPONENT

Abstract

The question of the possibility of applying an operational method based on a matrix exponential to the solution of systems of ordinary differential equations is considered. This method is proposed as an alternative to the established method of studying the methods of solving such systems. A brief description is given, and an algorithm of this method is implemented using a concrete example.

Key words: *system of differential equations, operational method, matrix, matrix exponent.*

Александр Игоревич Нагибович,

аспирант кафедры Прикладной математики НИУ МГСУ; специалист ЗАО НИЦ «СтаДиО»

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТОВ НДС, ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ФУТБОЛЬНЫХ СТАДИОНОВ К ЧЕМПИОНАТУ МИРА 2018г.

Аннотация

Представлены и проанализированы важные и наукоемкие особенности расчетов статического, температурного и динамического напряженно-деформированного состояния (НДС), прочности и устойчивости пространственных несущих конструкций стадионов, проектируемых, возводимых и реконструируемых для проведения чемпионата мира по футболу 2018 г. – в Санкт-Петербурге («Зенит»), Самаре, Волгограде, Нижнем Новгороде, Ростове-на-Дону («Левбердон»), Екатеринбурге и Сочи («Фишт»).

Наиболее значимые особенности расчетного обоснования НДС, прочности и устойчивости несущих конструкций стадионов при основных и особых сочетаниях нагрузок и воздействий, выполненного по необходимости в сложных постановках с применением современных подходов численного моделирования в верифицированных программных комплексах:

1) моделирования неоднородного грунтового основания и свайного поля, содержащего несколько тысяч свай;

2) многоитерационный процесс дополнения и корректировки положения несущих конструкций стадиона на основании результатов статических и динамических расчетов для удовлетворения критериям зыбкости конструкции «гребенки» трибун;

3) расчет на прогрессирующее обрушение железобетонных конструкций с учетом продольного и поперечного армирования с использованием объемных нелинейных моделей железобетона, реализованных в верифицируемом программном комплексе DIANA;

4) уточненный трехмерный физически нелинейный КЭ-анализ НДС и прочности наиболее напряженных конструктивных узлов ж/б конструкций и металлических покрытий с учетом реальной диаграммы деформирования;

5) расчет на устойчивость металлических конструкций покрытий с учетом физической и геометрической нелинейностей и начальных несовершенств;

6) геометрически нелинейное моделирование преднапряженных вантовых элементов в составе конструкций покрытия с учетом последовательности монтажа;

7) сравнительный анализ НДС, собственных частот и форм колебаний полной модели конструкций стадиона и модели подсистемы «металлические конструкции покрытия», показавшие слабое влияние податливости опорной подсистемы «основание – ж/б конструкции чаши» на статическое состояние, динамику и устойчивость упомянутой подсистемы «металлоконструкции покрытия», позволяющее исследовать последнюю в рамках сепаратной модели;

8) сопоставление альтернативных результатов расчетов, выполненных согласно требованиям специальных технических условий (СТУ), в верифицированных/сертифицированных программных комплексах. Для моделей подсистем «металлические конструкции покрытия» – ANSYS, MIDAS Civil, Robot Structural, SCAD; для моделей подсистемы «основание – ж/б конструкции чаши» – ANSYS, SCAD, Лира;

9) оптимизационный процесс дополнения и корректировки конструкций сборно-разборных (временных) трибун для удовлетворения критериев прочности и устойчивости несущих элементов конструкции и динамической комфортности (зыб-

кости) трибун в целом при расчетах с учетом статических и динамических воздействий;

10) расчетное обоснование прочности и устойчивости конструкций временных трибун, установленных в уровне верхнего перекрытия, при сейсмическом воздействии с учетом податливости нижележащих железобетонных конструкций;

Смоделированы и решены статические и динамические задачи большой вычислительной размерности (до 12 000 000 неизвестных).

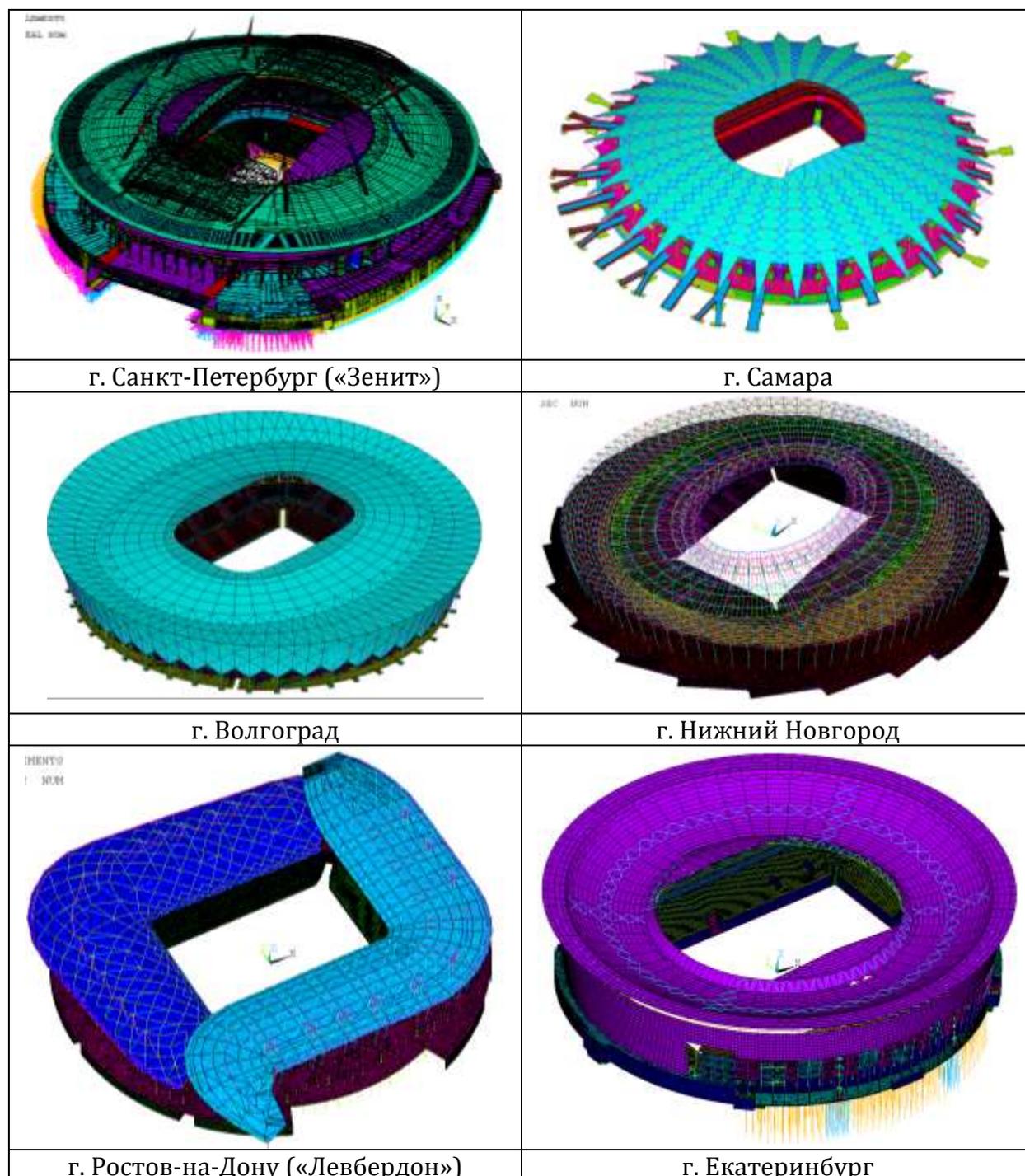


Рис. 1. Общие виды КЭ-моделей футбольных стадионов в гг. Санкт-Петербурге («Зенит»), Самаре, Волгограде, Нижнем Новгороде, Ростове-на-Дону («Левбердон»), Екатеринбурге.

Борис Петрович Осиленкер,

доктор физико-математических наук, профессор кафедры Прикладной математики
НИУ МГСУ

О РЯДАХ ФУРЬЕ ПО ОБОБЩЕННЫМ СОБСТВЕННЫМ ФУНКЦИЯМ ДИСКРЕТНОГО ОПЕРАТОРА ШТУРМА – ЛИУВИЛЛЯ

Аннотация

Для полунепрерывных методов суммирования $\Lambda = \{\lambda_n(h)\} (n = 0, 1, 2, \dots; h > 0)$ рядов Фурье по собственным функциям дискретного оператора Штурма-Лиувилля класса \mathcal{B} установлены результаты о поведении средних равномерно и почти всюду. В качестве следствия получены утверждения о поведении методов суммирования, порожденных экспоненциальными средними $\lambda_n(h) = \exp(-u^\alpha(n)h)$. Приведено приложение к обобщенному уравнению теплопроводности.

Ключевые слова: ряд Фурье, дискретный оператор, оператор Штурма-Лиувилля, собственные функции, ортогональные полиномы, полунепрерывные методы суммирования, обобщенное уравнение теплопроводности.

1. Дискретный оператор Штурма-Лиувилля

Пусть

$$J = \begin{pmatrix} b_0 & a_1 & 0 & 0 & 0 & \dots \\ a_1 & b_1 & a_2 & 0 & 0 & \dots \\ 0 & a_2 & b_2 & a_3 & 0 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix} \quad (1.1)$$

бесконечная симметричная якобиева матрица с $a_{n+1} > 0, b_n \in \mathbb{R} (n = 0, 1, \dots)$. Обозначим через \mathcal{L} дискретный оператор Штурма-Лиувилля, порожденный разностным выражением

$$(\mathcal{L}u)_n = a_{n+1}u_{n+1} + b_nu_n + a_nu_{n-1} (n \in \mathbb{Z}_+; u_{-1} = 0), \quad (1.2)$$

где $u = \{u_n\}_{n=0}^\infty \in l^2$ ([1], стр. 506-507). Задача на собственные значения и собственные функции определяет систему полиномов $\{p_n(x)\}_{n=0}^\infty$, заданных трехчленным рекуррентным соотношением

$$xp_n(x) = a_{n+1}p_{n+1}(x) + b_n p_n(x) + a_n p_{n-1}(x) (n \in \mathbb{Z}_+, p_0(x) = c > 0, p_{-1}(x) = 0, a_0 = 0)$$

Как известно ([1], стр. 515; [2], стр. 94), если элементы якобиевой матрицы (1.1) ограничены, то существует единственная конечная положительная борелевская мера μ , такая, что $\text{Supp}(\mu)$ есть компакт в \mathbb{R} и $p_n(x)$ ($n=0, 1, 2, \dots$) образуют ортонормированную по мере μ систему полиномов n -ой степени.

Рассмотрим класс \mathcal{M} якобиевых матриц (1.1), для которых $a_n \rightarrow \frac{1}{2}, b_n \rightarrow 0 (n \rightarrow \infty)$.

Будем говорить, что дискретный оператор Штурма-Лиувилля \mathcal{L} принадлежит классу \mathcal{B} , если его матрица входит в класс \mathcal{M} , $\text{Supp}(\mu) = [-1, 1]$ и

$$\sum_{n=0}^\infty (|a_n - a_{n+1}| + |b_n - b_{n+1}|) < \infty.$$

В этом случае мера μ абсолютно непрерывна на каждом компакте в $(-1, 1)$, весовая функция $\mu'(x) = w(x)$ непрерывна и положительна для всех $x \in (-1, 1)$ ([3], [4]).

2. Полунепрерывные методы суммирования рядов Фурье

Каждой функции $f \in L^1_\mu[-1, 1]$ поставим в соответствие ее ряд Фурье по обобщенным собственным функциям $\{p_n(x)\}_{n=0}^\infty$

$$S(f; x) = \sum_{n=0}^\infty c_n(f) p_n(x), \quad c_n(f) = \langle f, p_n \rangle = \int_{-1}^1 fg d\mu (n = 0, 1, 2, \dots)$$

и рассмотрим задачу о поведении при $h \rightarrow 0$ регулярных по Теплицу полунепрерывных линейных средних

$$U_h(f) = U_h(f; x; \Lambda) = \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_n(h) c_n(f) p_n(x) \quad (x \in [-1, 1]), \quad (2.1)$$

задаваемых последовательностью

$$\Lambda = \{\lambda_n(h)\} (n = 0, 1, 2, \dots; h > 0; \lambda_0(h) = 1, \lambda_n(h) = \lambda(x, h)|_{x=n}, n = 1, 2, \dots) \quad (2.2)$$

Последовательность (2.2) называется выпуклой (вогнутой), если $\Delta_n^2 = \Delta^2 \lambda_n(h) \geq 0 (\Delta_n^2 \leq 0)$.

Последовательность (2.2) кусочно-выпукла, если Δ_n^2 меняет свой знак конечное число раз.

Теорема 1. Пусть дискретный оператор Штурма-Лиувилля \mathcal{L} принадлежит классу \mathcal{B} и K - произвольный компакт из $(-1, 1)$. Если последовательность (2.2) выпукла (вогнута) и при каждом $h > 0$ ее элементы удовлетворяют условию

$$\lambda_n(h) = o\left(\frac{1}{\ln n}\right) (n \rightarrow \infty) \quad (2.3)$$

Тогда справедливы следующие утверждения:

1. Для любой непрерывной на K функции $f \in C(K) \cup L_{\mu}^2(E)$, $E = [-1, 1] \setminus K$, равномерно на каждом компакте $K_0 \subset \text{int } K$ справедливо соотношение

$$\lim_{h \rightarrow 0} U_h(f; x; \Lambda) = f(x). \quad (2.4)$$

2. Если $f \in L_w^1(K) \cup L_{\mu}^2(E)$, то почти всюду в K справедливо соотношение (2.4).

Теорема 2. Пусть кусочно-выпуклая последовательность (2.2) удовлетворяет условию (2.3) и при всех $h > 0$ выполнена следующая оценка

$$|\lambda_n(h)| + n |\Delta \lambda_n(h)| \leq C (n = 1, 2, \dots).$$

Тогда имеют место все утверждения теоремы 1.

Следствие 1. Пусть дискретный оператор Штурма-Лиувилля \mathcal{L} принадлежит классу \mathcal{B} и K - произвольный компакт из $(-1, 1)$. Если последовательность

$$\lambda_n(h) = \exp(-u^{\alpha}(n)h) \quad (2.5)$$

порождена функцией $\lambda(x, h) = \exp(-u^{\alpha}(x)h)$, где $0 < \alpha \leq 1$, $u(x) \in C^2(0, +\infty)$, $u'' < 0$, и при каждом $h > 0$ выполняется соотношение

$$\exp(-hu^{\alpha}(x)) \ln x = o(1) (x \rightarrow +\infty), \quad (2.6)$$

то справедливы все утверждения теоремы 1.

Следствие 2. Пусть дискретный оператор Штурма-Лиувилля \mathcal{L} принадлежит классу \mathcal{B} , K - произвольный компакт из $(-1, 1)$ и последовательность $\lambda_n(h)$ определена по формуле (2.5). Если функция

$$V(x) = \alpha h u^{\alpha}(x) \{ [u'(x)]^2 - (\alpha - 1) [u'(x)]^2 - u(x) u''(x) \} (\alpha > 0)$$

имеет на $(0, +\infty)$ конечное число нулей, выполнено условие (2.6) и существует постоянная $C = C_{u, \alpha} > 0$ такая, что при всех $h > 0$ и $x \in (1, +\infty)$

$$x h \exp(-hu^{\alpha}(x)) u^{\alpha-1}(x) |u'(x)| \leq C,$$

то остаются справедливыми все утверждения теоремы 1.

3. Обобщенное уравнение теплопроводности.

Пусть $\{p_n(x)\}_{n=0}^{\infty}$ - система полиномов n -ой степени, ортонормированных по мере μ на $[-1, 1]$, которые по непрерывной переменной x являются собственными функциями дифференциального оператора D

$$D_x p_n = -\mu_n p_n(x), n = 0, 1, 2, \dots; \mu_n \rightarrow +\infty, n \rightarrow +\infty,$$

и по переменной n являются собственными функциями дискретного оператора Штурма-Лиувилля $\mathcal{L} \in \mathcal{B}$. Рассмотрим задачу Дирихле для обобщенного уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial u(x, t)}{\partial t} = D_x u(x, t), u(x, 0) = f(x).$$

Обобщенное решение (в смысле С.Бохнера [5], [6]) имеет вид

$$u(x, t) = \sum_{n=0}^{\infty} e^{-\mu_n t} c_n(f) p_n(x).$$

Полученные выше результаты позволяют исследовать данный ряд.

Замечание. Результаты пункта 2 в случае рядов Фурье по тригонометрической системе получены совместно с А.Д. Нахманом в [7],[8].

Список использованной литературы:

1. Березанский Ю.М. Разложения по собственным функциям самосопряженных операторов.-Киев: Наукова Думка, 1965.-798 с.
2. Никишин Е.М., Сорокин В.М. Рациональные аппроксимации и ортогональность. Москва: Наука, 1988.-255 с.
3. Nevai P. Orthogonal Polynomials, Recurrences, Jacobi Matrices, and measures // Progress in Approximation Theory.- New York-Berlin: Springer-Verlag, 1992.- p.79-104.
4. Van Asshe W. Asymptotics for Orthogonal Polynomials and Three-term Recurrences// Orthogonal Polynomials: Theory and Practice.- Dordrech :Kluwer, 1990.- p.435-462.
5. Bochner S. Sturm-Liouville and Heat Equations whose eigenfunctions are ultraspherical polynomials and associated Bessel functions// Proceed. Conf. Diff. Equation.- Maryland, USA, 1955.- p.23-48.
6. Gasper G. Banach algebra for Jacobi series and positivity of a kernel// Ann.Math.-1972, 95.- №2.-с.266-280.
7. Нахман А.Д, Осиленкер Б.П. Экспоненциальные средние рядов Фурье и их приложение к решению обобщенной задачи Дирихле// Межд. журнал эксперимент. образования .-2014.- №3.-с.75-80.
8. Осиленкер Б.П., Нахман А.Д. Поведение экспоненциальных средних рядов Фурье в точках Лебега// Вестник МГСУ.-2014.-№10.-с. 54-63.

Boris P. Osilenker

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

ON FOURIER SERIES IN GENERALIZED EIGENFUNCTIONS OF A DISCRETE STURM - LIOUVILLE OPERATOR

Abstract

Some results on behavior almost everywhere and uniformly of semicontinuous methods summability $\Lambda = \{\lambda_n(h)\} (n = 0, 1, 2, \dots; h > 0)$ of Fourier series in eigenfunctions of a discrete Sturm-Liouville operator of class \mathcal{B} are obtained. As a consequence we get some statements on a behavior of summability methods generated by exponential means $\lambda_n(h) = \exp(-u^\alpha(n)h)$. Application to generalized heat equation is given.

Key words: Fourier series, discrete operator, Sturm-Liouville operator, eigenfunctions, orthogonal polynomials, semicontinuous methods of summability, the generalized heat equation.

Нелли Николаевна Рогачева,

доктор физико-математических наук, доцент кафедры Прикладной математики
НИУ МГСУ

Иван Дмитриевич Кочетков,

кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры Прикладной математики НИУ МГСУ

ТОНКОСТЕННЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ. ТЕОРИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Пьезоэлектрические тонкостенные конструкции, называемые интеллектуальными конструкциями, находят широкое применение в различных областях науки и техники в качестве преобразователей электрической энергии в механическую и наоборот.

Пьезоэлектрические элементы используются в устройствах радиотехники, вычислительной и контрольно - измерительной техники, автоматики, в приборах дефектоскопии и медицинской диагностики в качестве экономичных преобразователей энергии сигналов, генераторов напряжения, фильтров, линий задержки, всевозможных датчиков, пьезоэлектрических двигателей, трансформаторов и т.д. Пьезоэлектрические элементы характеризуются высокой помехозащищенностью, технологичностью изготовления и надежностью в эксплуатации. Использование пьезоэлектрических материалов в электронике позволяет уменьшить размеры и массу элементов устройств, создать эффективные преобразователи энергии.

Для того чтобы эти устройства надежно работали, надо располагать эффективными методами расчета. Даже в простейшей линейной постановке – без учета температурных и магнитных эффектов, без учета геометрической и физической нелинейности, электроупругое состояние тонкостенного элемента описывается связанной электроупругой задачей, которая тем сложнее, чем сложнее форма элемента.

Особое место в исследованиях занимает разработка приближенных методов расчета тонкостенных элементов. По аналогии с теорией упругих пластин и оболочек для интеллектуальных пластин и оболочек используются методы сведения трехмерных задач к двумерным.

Одними из первых в СССР начали исследования в этой области и добились существенных результатов украинские ученые Улитко А.Ф., Гринченко В.Т. и их сотрудники [1]. Им принадлежат первые работы по построению теории оболочек с толщиной поляризацией и с поляризацией вдоль координатных линий срединной поверхности в случае осесимметричной задачи.

В работе [2] теория электроупругих пластин и оболочек с различными направлениями предварительной поляризации построена на основе строго математического исследования проблемы предельного перехода от трехмерных задач к двумерным.

Построенные прикладные теории позволили решить ряд практически важных задач: гашение колебаний конструкции с помощью использования пьезоэффекта; использование электроупругих тонкостенных элементов в качестве датчиков малых динамических деформаций; использование активных пьезоэлементов для создания требуемой нагрузки при испытании конструкций, устройство для измерения вязкости жидкости; расчет адаптивных зеркал,...[2-6].

Список использованной литературы:

1. Гринченко В.Т., Улитко А.Ф., Шульга Н.А. Электроупругость // Механика связанных полей в элементах конструкций. Под ред. А.Н. Гузя. - Киев: Наук.думка, 1989.-Т.5.-280с.
2. Rogacheva, N.N. (1994) The Theory of Piezoelectric Shells and Plates. CRC Press, Boca Raton
3. Rogacheva, N.N. Piezoceramic gage of dynamic strains, Proceeding of the International Symposium on The Application of Electromagnetic Forces, Sendai, Japan, 1991, Elsever, 1991.
4. Rogacheva, N.N. Resonance method of measuring fluid viscosity with the use of piezoeffect, Proceeding of the International Symposium on Nonlinear Phenomena in Electromagnetic Fields, Nagoya, 1992, pp. 581-584, Elsever
5. Rogacheva, N.N. Piezoelectric adaptive mirrors // Proc. of the Euromech 373 Colloquim "Modelling and Control of Adaptive Mechanical Structures", Fortschritt-Berichte VDI, Nr. 268, pp.165-174, 1998.
6. Rogacheva, N.N. Thin-walled smart laminated structures: theory and some applications". IUTAM Symposium "Smart Structure and Structonic System. Cluwer academic publisher: Dordrecht/Boston/London, 2000, p. 205-213

ПРИМЕНЕНИЕ УРАВНЕНИЯ ФОККЕРА-ПЛАНКА

Аннотация

В данной работе показано, что временной ряд исследуемых котировок пары российский рубль/доллар США обладает основными фрактальными свойствами. С помощью показателя Хёрста была вычислена размерность Хаусдорфа, которая оказалась дробным числом, что подтверждает гипотезу о фрактальности. Графики волатильности были сравнены с графиками решения известного дробного дифференциального уравнения блуждания точечной частицы по самоподобному фрактальному множеству. Решением такого уравнения является функция Миттаг-Леффлера. Таким образом, данные результаты помогут при прогнозировании поведения рынка на наперёд заданный интервал времени в будущем, что является практически ценным инструментом для работы с российским валютным рынком.

Ключевые слова: финансовые рынки, фрактальные временные ряды, функция плотности вероятности распределения, устойчивое распределение, краевые задачи, дробное дифференциальное уравнение.

В данной работе исследуются валютные котировки пары российский рубль/доллар США на предмет фрактальности. Необходимо подтвердить гипотезу о фрактальности и доказать, что российский валютный рынок является фракталом.

Для подтверждения гипотезы о фрактальности был использован показатель Херста, с помощью которого была вычислена размерность Хаусдорфа. В работе использованы графики функции Миттаг-Леффлера. Валютные котировки рассчитаны в программе MatLab.

Для того чтобы начать исследование по части фрактальности российского валютного рынка, нужно чётко определить, какие именно свойства мы ищем. Признаки фрактальности:

- У множества есть детали неограниченно маленького размера;
- множество слишком нерегулярное, чтобы описываться обычной геометрией;
- множество самоподобно, в каком-нибудь смысле;
- размерность Хаусдорфа больше топологической размерности;

Свойства фракталов:

- масштабируемость
- нерегулярность
- дробная метрическая размерность

Использованы статистические данные валютных финансовых рынков, с помощью которых было доказано, что рынок обладает фрактальными свойствами.

Анализ временного ряда на Matlab с помощью инструмента Disturbtion Fitting Tool (рис. 1) показал, что функция плотности вероятности распределения Леви (устойчивого распределения) наилучшим образом аппроксимирует временной ряд котировок:

- 1) Распределение Гаусса (синяя линия)
- 2) Логнормальное распределение (оранжевая линия)
- 3) Распределение Леви (красная линия)
- 4) Обратный Гаусс (коричневая линия)
- 5) Экспоненциальное распределение (розовая линия)

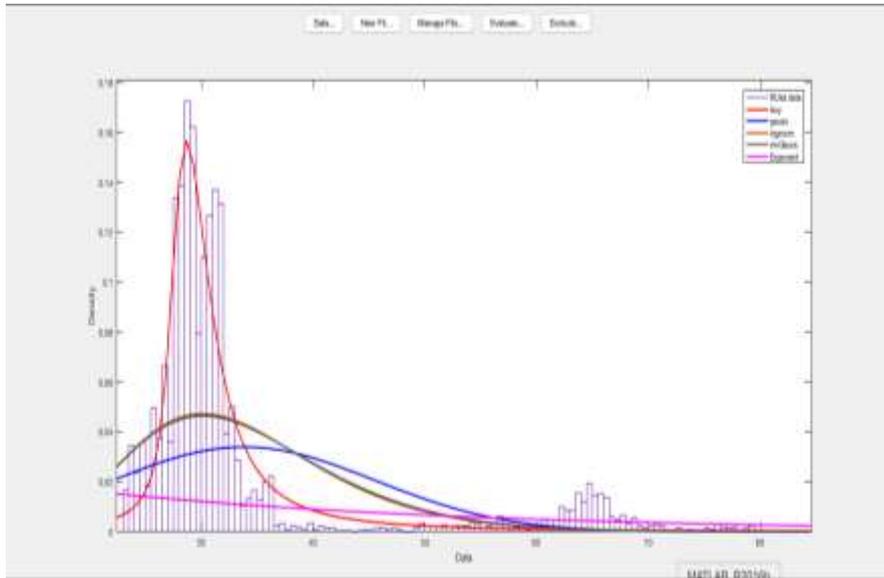


Рисунок 1

Далее проанализирован ряд логарифмических доходностей, вычисляемых по формуле

$$D = \ln\left(\frac{P_{i+1}}{P_i}\right).$$

На рисунке 2 представлены графики распределений – устойчивого (красная линия) и Гаусса (синяя линия), а также гистограмма логарифмических доходностей.

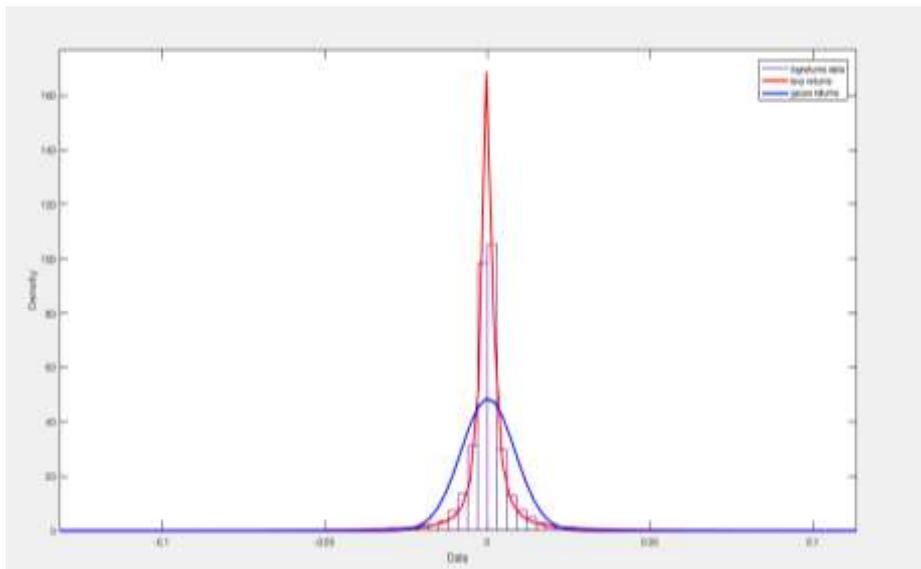


Рисунок 2

Таким образом, получено, что распределение валютных котировок распределено по устойчивому закону Леви.

Как известно, так называемая характеристическая функция устойчивого распределения, которая входит в выражение образа Фурье дробной производной Ритца-Феллера. Как следствие, устойчивые распределения можно интерпретировать как фундаментальное решение дробного дифференциального уравнения диффузии вида:

$$\frac{\partial^\alpha u(x,t)}{\partial t^\alpha} = \frac{\partial^\beta u(x,t)}{\partial x^\beta}.$$

Для этого уравнения поставим следующую задачу с естественными краевыми и начальными условиям

$$\begin{cases} \frac{\partial^\alpha u(x,t)}{\partial t^\alpha} = \frac{\partial^\beta u(x,t)}{\partial x^\beta}, & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} u(0,t) = u(1,t), & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lim_{t \rightarrow 0} D_{0t}^{\alpha-1} u(x,t) = \varphi(x), & (3) \end{cases}$$

где

$$\frac{\partial^\alpha u(x,t)}{\partial t^\alpha} = \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \frac{\partial}{\partial t} \int_0^t \frac{u(x,\tau) d\tau}{(t-\tau)^\alpha}, \quad \frac{\partial^\beta u(x,t)}{\partial x^\beta} = \frac{1}{\Gamma(2-\beta)} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \int_0^x \frac{u(\tau,t) d\tau}{(x-\tau)^{\beta-1}}$$

– дробные производные (в смысле Римана-Лиувилля) порядков

$$0 < \alpha < 1 \text{ и } 1 < \beta < 2 \text{ соответственно.}$$

Теорема. Функция

$$u(x,t) = \sum_{n=1}^{\infty} \varphi_n E_\alpha(\lambda_n t^\alpha) x^{\beta-1} E_{\beta,\beta}(\lambda_n x^\beta) \quad (4)$$

является решением краевой задачи (1), (2), (3). Здесь

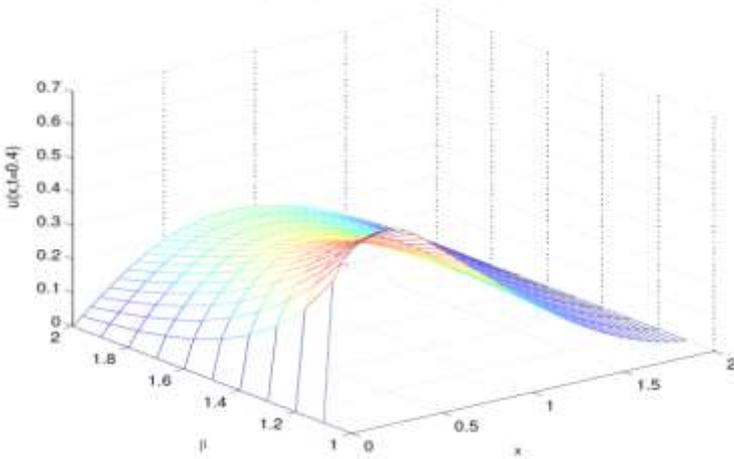
$$E_{\alpha,\beta}(z) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{z^k}{\Gamma(\beta + \alpha k)} \text{ – известная функция типа Миттаг-Леффлера.}$$

Решим задачу (1), (2), (3) в случае когда $u(0,t) = u(2,t)$ и

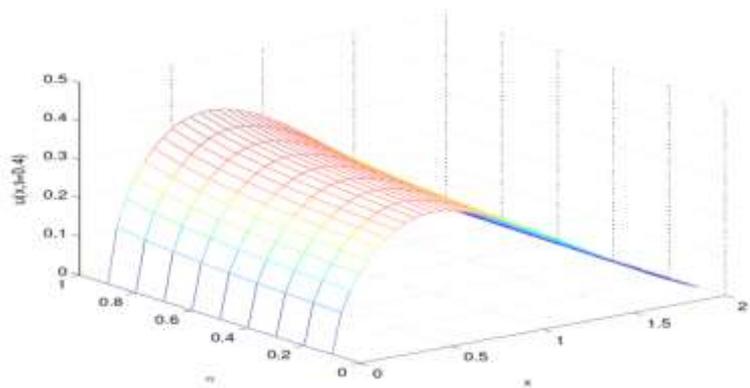
$$u(x,0) = f(x) = \begin{cases} 2x, & 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ \frac{4-2x}{3}, & \frac{1}{2} \leq x \leq 2 \end{cases}$$

Далее, даны рисунки для случаев

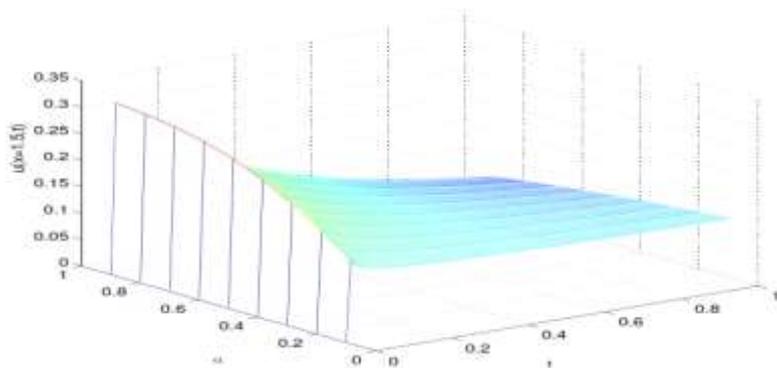
$$t = 0.4, \alpha = 0.5, 0 \leq x \leq 2, 1 < \beta \leq 2$$



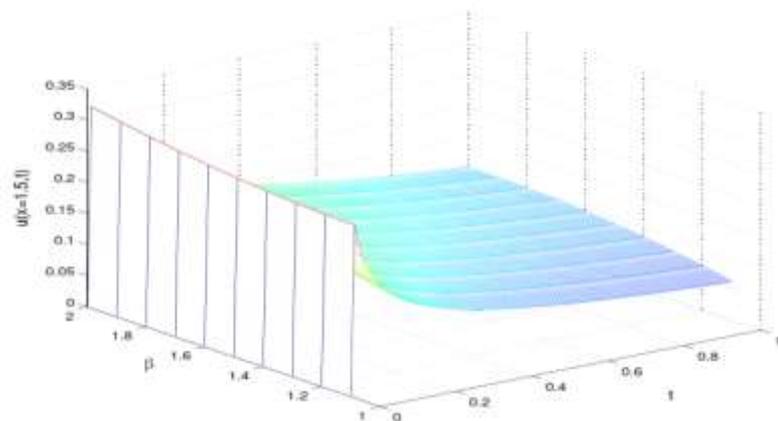
$$t = 0.4, \beta = 1.5, 0 \leq x \leq 2, 0 < \alpha < 1$$



$$x = 1.5, \alpha = 0.5, 0 \leq t \leq 1, 1 < \beta \leq 2$$



$$x = 1.5, \beta = 1.5, 0 \leq t \leq 1, 0 < \alpha < 1$$



Полученные результаты помогут при прогнозировании поведения рынка на наперёд заданный интервал времени в будущем, что является практически ценным инструментом для работы с российским валютным рынком.

Olga O. Roshka

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

APPLICATION OF THE FOKKER-PLANK EQUATION

Abstract

In this paper it is shown that the time series of analyzed quotations of the Russian ruble / US dollar pair has the main fractal properties. Using the Hurst exponent, the Hausdorff dimension was calculated, which turned out to be a fractional number, which confirms the hypothesis of fractality. The volatility graphs were compared with the graphs of the solution of the known fractional differential equation of a random particle walk in a self-similar fractal set. The solution of this equation is the Mittag-Leffler function. Thus, these results will help in predicting the market's behavior for a given period of time in the future, which is practically a valuable tool for working with the Russian currency market.

Key words: *financial markets, a fractal time series, the probability density function of the distribution, stable distribution, boundary value problems, fractional differential equation.*

Марина Анатольевна Сальникова,
руководитель группы прочностных и термооптических расчетов, ПАО «Красногорский завод им С.А. Зверева», г. Красногорск;
аспирант кафедры Прикладной математики НИУ МГСУ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТИПА «ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА» ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРЕЦИЗИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация

В работе сформулирован подход, разделяющий математические модели, создаваемые при проектировании оптико-электронной аппаратуры, на различные классы в зависимости от ее жизненного цикла. На примере проектирования астрономического зеркала показано применение «экспресс-оценки». Применение данных оценок позволит сократить время на проектирование аппаратуры, проведение испытаний, оценку влияния отклонений параметров детали от требуемых на работу аппаратуры в целом при изготовлении, сборке и в процессе эксплуатации.

Ключевые слова: математическое моделирование, экспресс-оценки, оптико-электронная аппаратура, астрономическое зеркало, оценка деформаций рабочей поверхности.

Применение математического моделирования является в настоящее время неотъемлемой частью проектирования космической аппаратуры. Построение математических моделей позволяет сократить время на проектирование важных узлов и оценивать отклик системы на воздействие различных внешних факторов.

Жизненный цикл космической оптико-электронной аппаратуры (ОЭА) любого назначения и класса можно условно разделить на семь этапов: техническое задание (ТЗ), эскизное проектирование (ЭП), разработка конструкторской документации (РКД), наземные испытания (НИ), запуск в составе космического аппарата (КА), эксплуатация, возвращение на Землю (опционально).

На каждом этапе жизненного цикла создаются математические модели как аппаратуры в целом, так и ее основных узлов. Требования к ним изменяются на разных этапах жизненного цикла (таблица 1). Предлагается ввести классификацию (разделение) математических моделей на экспресс-оценки (ЭО), имитационные модели (ИМ) и цифровой образец (ЦО) ОЭА.

Таблица 1 – Требования к математическим моделям

Требования к математическим моделям	Математические модели		
	Экспресс-оценки	Имитационные модели	Цифровой образец
Этап жизненного цикла	ТЗ, ЭП, КД	НИ, КД,	Эксплуатация
Назначение	Функциональные связи. Выбор схемных решений.	Обоснование требований к конструкции	Расчет параметров управления и парирования НШС
Адекватность	Оценочная	Полная	Полная
Сложность	Простая	Сложная	Сложная
Вариантность	Высокая	Низкая	Единичная

Вход	Упрощенный	Адекватный	Конкретный
Выход	Упрощенный	Адекватный	Конкретный
Постановка задачи	Прямая/обратная	Прямая/обратная	Прямая/обратная

Рассмотрим использование модели типа «экспресс-оценка» при математическом моделировании ОЭА на протяжении ее жизненного цикла. На первых его этапах (ТЗ, ЭП), когда конструкция ОЭА еще не состоялась, экспресс-оценки представляют собой упрощенные функциональные связи между параметрами конструкции, граничными условиями и внешними воздействиями. Приведем пример построения и использования такой взаимосвязи для следующей задачи: необходимо оценить максимальное перемещение (деформацию) рабочей поверхности плоского зеркала при условии его закрепления в трех точках, расположенных равномерно на некотором радиусе. В качестве внешних воздействующих факторов рассматривается только действие силы тяжести. Данную оценку проводят для выбора оптимальных геометрических параметров зеркала, необходимого технологического и измерительного оборудования.

Для оценки максимальных перемещений рабочей поверхности зеркала под действием гравитации конструктор использует следующую формулу экспресс-оценки:

$$B^p = A_1 \cdot W_1 + A_2 \cdot W_2 \quad (1)$$

В данном случае максимальное перемещение рабочей поверхности зеркала представляется в виде суммы максимальных перемещений круглых тонких пластин W_1 и W_2 с некоторыми коэффициентами A_1 и A_2 , определение значений которых является главной задачей при построении экспресс-оценки.

В формуле (1) W_1 – это максимальное перемещение рабочей поверхности детали, габариты которой определяются радиусом, на котором располагаются точки крепления; W_2 – это максимальное перемещение рабочей поверхности кольцевой детали, габариты которой определяются следующим образом: внутренний диаметр равен диаметру расположения опор, а внешний диаметр соответствует максимальному габариту детали. Расчет величин W_1 и W_2 выполняется по известным аналитическим формулам [1,2] теории круглых тонких пластин.

Рассчитав наиболее часто встречающиеся в проектировании соотношения размеров пластин и расположений опор можно составить карту решений (таблицу коэффициентов A_1 , A_2), которая позволит конструктору, не прибегая к проектированию и расчету моделей в специализированных программах, оценить размеры максимального прогиба, получающегося на детали. Это также позволит производить оценки не только на стадии проектирования, но и при изготовлении деталей.

Коэффициенты A_1 и A_2 используемые, в уравнении (1) перед прогибами W_1 и W_2 , конструктор берет из составленных ранее таблиц. Данные коэффициенты постоянны для деталей с одинаковыми соотношениями между радиусами r_1/r_2 и $\frac{(r_2 - r_1)}{h} = \frac{l}{h}$, т.е. их можно использовать для расчета максимальных деформаций детали с другими радиусами, но с теми же соотношениями r_1/r_2 и $\frac{l}{h}$. Здесь r_1 – радиус, на котором располагаются опоры; r_2 – внешний радиус зеркала; h – толщина зеркала, $l = (r_2 - r_1)$.

Используя предложенную выше формулу экспресс-оценки (1) конструктор вычисляет максимальные перемещения рабочей поверхности B^p детали под воздействием гравитации. Оценку погрешности экспресс-оценки можно произвести срав-

нением полученного результата с точным значением максимального перемещения B рабочей поверхности зеркала, рассчитанного, например, в программе конечно-элементного моделирования ANSYS. Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчетов

r_1 , м	r_2 , м	h , м	r_1/r_2	$\frac{(r_2 - r_1)}{h}$	Максимальный прогиб детали в ANSYS, B , м	Экспресс-оценка прогиба детали, B^p , м	Разность между $B - B^p$ %
0,145	0,345	0,02	0,42	10	$B = 4,2 \cdot 10^{-6}$	$B^p = 4,2 \cdot 10^{-6}$	0
0,29	0,69	0,04	0,42	10	$B = 1,619 \cdot 10^{-5}$	$B^p = 1,679 \cdot 10^{-5}$	3,7%
0,0725	0,1725	0,01	0,42	10	$B = 1,06 \cdot 10^{-6}$	$B^p = 1,05 \cdot 10^{-6}$	1,0%
0,435	1,035	0,06	0,42	10	$B = 3,82 \cdot 10^{-5}$	$B^p = 3,78 \cdot 10^{-5}$	1,0%

Из таблицы следует, что экспресс-оценка отличается от точного численного решения B задачи не более, чем на 5%. Наличие данной экспресс-оценки позволит разработчику оценивать деформации рабочей поверхности, не прибегая к численному решению в программных комплексах конечно-элементного моделирования.

Список использованной литературы:

1. Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. Москва: Изд-во АСВ, 1995.
2. Вайнберг Д.В., Вайнберг Е.Д. Расчет пластин. Издание второе. Киев: Изд-во Будивельник, 1970.

Marina A. Salnikova

"Krasnogorsk plant S.A. Zverev";

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

A MATHEMATICAL MODEL OF THE "RAPID ASSESSMENTS" TYPE IN THE DESIGN OF PRECISION STRUCTURES

Abstract

In this paper, an approach is formulated that divides the mathematical models created in the design of optoelectronic equipment into different classes, depending on its life cycle. Using the example of designing an astronomical mirror, the application of the "rapid assessment" is shown. The application of these estimates will reduce the time for designing equipment, conducting tests, assessing the influence of deviations in the parameters of the part from the required values on the equipment as a whole in the manufacture, assembly and operation.

Key words: *mathematical modeling, rapid assessments, optoelectronic equipment, astronomical mirror, working surface deformations evaluation.*

Юрий Николаевич Филин,

консультант-преподаватель направления «Формографика», НИУ МГСУ

ПРОЕКТИВНОГРАФИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ДВУХКОМПОНЕНТНОГО ГИПЕРКУБА

Аннотация

Автором решается задача конструктивного разделения формографически симметричной модели двухкомпонентного гиперкуба на два одинаковых по форме модульных компонента. Модель двухкомпонентного гиперкуба интерпретируется как разборная динамически преобразуемая композиция, состоящая из однотипных кубических модулей. Наглядно показывается на проективнографических чертежах перестроение исходной двухцветной модели в комбинаторно образуемую пару геометрически компонентных составляющих, имеющих крестообразно-симметричные формы.

Ключевые слова: *двухкомпонентный гиперкуб, двухцветная формографика, проективнографический чертёж, Протокуб-конструктор, матрица, трансформация.*

В рамках развития направления многомерного формообразования дискретных моделей рассмотрим конструктивное разделение формографически симметричной модели *двухкомпонентного гиперкуба* (ДГ) на два *крестообразно-симметричных* модульных компонента. С этой целью структурная модель ДГ интерпретируется как *динамически преобразуемая композиция* (ДПК), состоящая из комбинируемых кубических модулей, имеющих двухцветную раскраску формографических граней.

Наиболее информативно каждый кубический модуль может быть представлен инфокубом [1, 2], что продиктовано необходимостью формализации процесса конструктивного формообразования. Известно, что инфокуб является образующей моделью для построения объёмно-пространственной проективнографической системы с модульной гиперкубической архитектурой, включающей в свой состав структуру *полноинформативного формографического инфо-гиперкуба* [3]. В свою очередь его структура содержит в себе проективнографическую структуру хорошо известного формографического инфо-гиперкуба, общую со структурой ДГ [2, 3]. В связи с этим строятся двухцветные проективнографические чертежи данных инфо-гиперкубов с определением в их составе прямоугольных *проеक्टивнографических матриц (пр-матриц)*, исходно задающих рисунок на двух сторонах граней формируемых крестообразно-симметричных компонентов. Чертежи выполняются с использованием технологии построения формографики *двухкомпонентных информативных объектов гиперкубической архитектуры* и с применением модификации изображений их формографики на основе метода протокуб-конструктора [4-6]. В результате получим изображения двух видов граней, отличающихся своей внешней формой и двухцветным рисунком формографики. Затем из граней соберём компоненты ДГ на поле проективнографического чертежа, что даст их общий вид (Рис. 1) для последующего создания трёхмерных моделей.

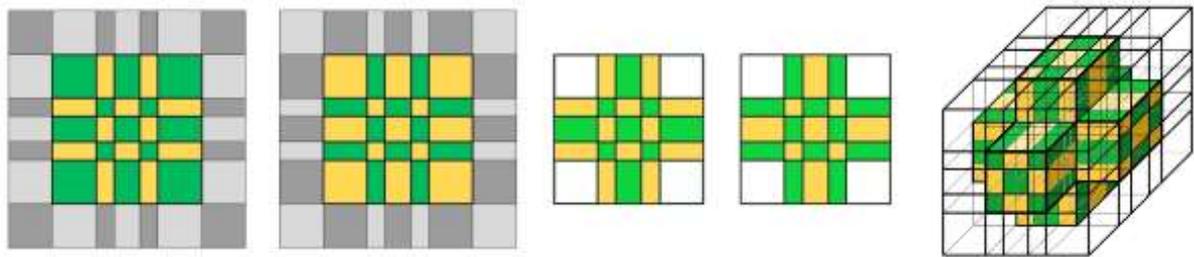


Рис. 1. Двухцветные проективнографические чертежи грани инфо-гиперкуба, грани компонентов ДГ и формографики единичного крестообразно-симметричного компонента

По аналогии с информативно полным кубом (инфокубом), полученная пара крестообразно-симметричных модульных компонентов ДГ имеет информативно полные версии. Поэтому по соответствующим чертежам аналогично создадим два вида новых двухцветных граней, из которых затем получим информативно полные крестообразно-симметричные компоненты (Рис. 2). Такие компоненты могут быть преобразованы в информативно полную модель ДГ, состоящую из четырёх типов объёмных модулей, конструктивно определяющих её внутреннее строение (Рис. 3).

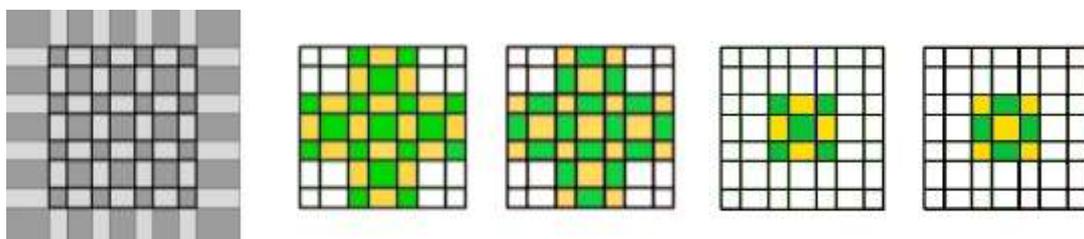


Рис. 2. Чертежи граней полноинформативного формографического инфо-гиперкуба и парных крестообразно-симметричных компонентов информативно полной модели ДГ

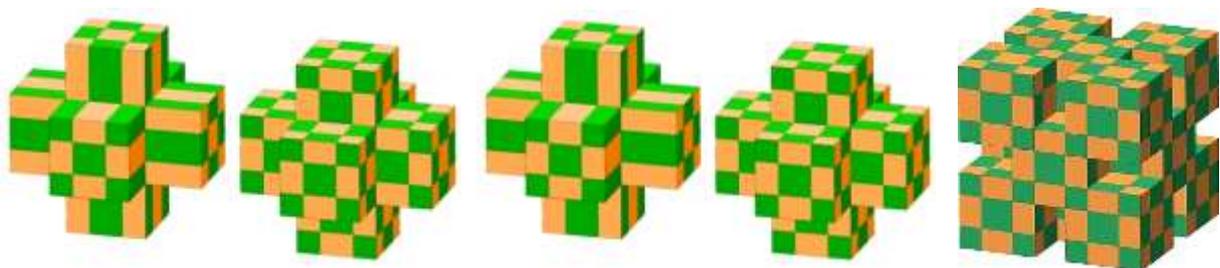


Рис. 3. Двухцветные крестообразно-симметричные модульные компоненты с их информативно полными версиями и информативно полный формографический ДГ

В итоге в рамках развития направления многомерного формообразования дискретных моделей решена важная задача проективнографической трансформации модели ДГ и обоснована возможность его конструктивного перестроения в пару формографических крестообразно-симметричных модульных компонентов.

Конструктивное разделение модели ДГ может служить основой аналогичного преобразования других многомерных формографических моделей с однотипной по составу внутренней структурой, а упорядоченная двухцветная раскраска парных компонентов имеет практическое значение для представления их в составе ДПК.

Предложенная трансформация ДГ объективно способствует творческому и информативно определяемому созданию двухкомпонентных формографических моде-

лей и их модульных композиций с конструктивно моделируемой эстетичной формой, востребованной в современной архитектуре и структурном дизайне [7].

Список использованной литературы:

1. *Филин Ю.Н., Картавцев И.С.* Матричная компоновка формографики информативных объектов гиперкубической архитектуры. XI Всероссийская научно-практическая и учебно-методическая конференция «Фундаментальные науки в современном строительстве» Москва, 31 марта 2014 года. [Электронный ресурс]. М. Режим доступа: <http://mgsu.ru/news/2014/01-04-programma-IFO.pdf>.

2. *Филин Ю.Н., Картавцев Н.С., Картавцев И.С.* Построение формографики инфо-гиперкуба методом Протокуб-конструктора // Вестник МГСУ. 2013, №5. – с. 230-238. [Электронный ресурс]. М., 2013. Режим доступа: <http://vestnicmgsu.ru/>.

3. *Филин Ю.Н., Кофанов А.В., Картавцев И.С., Картавцев Н.С.* Проектнографическое формообразование инфо-гиперкубов: теоретические и методические аспекты. // Строительство: наука и образование. 2015. №1. Ст. 5. [Электронный ресурс]. М., 2015. Режим доступа: <http://nso-journal.ru>.

4. *Филин Ю.Н., Картавцев Н.С., Картавцев И.С., Веселов В.И.* Технология построения формографики двухкомпонентных информативных объектов гиперкубической архитектуры // В кн.: Современная строительная наука и образование: Сб. докладов XIII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию юбилею НИУ МГСУ-МИСИ. М: Изд-во МГСУ, 2016, ИФО. Сб. pdf – с. 53-60. [Электронный ресурс]. М., 2016. Режим доступа: <http://mgsu.ru/resources/izdatelskaya-deyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/>.

5. *Филин Ю.Н.* Модификация формографики двухкомпонентного гиперкуба. – В кн: Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: сборник материалов Международной научной конференции 16–17 ноября 2016 г. [Электронный ресурс]. М: Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2017. – с. 93-97. Режим дост.: <http://mgsu.ru/resources/izdatelskayadeyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/>.

6. *Кофанов А.В., Филин Ю.Н.* Эпистемология художественно-формографического изображения // Естественные и технические науки. 2014. №9-10 (77), М., 2014. – с. 149-151. Режим доступа: elibrary.ru/contents.asp?titleid=9779.

7. *Картавцев Н.С., Веселов В.И., Филин Ю.Н., Картавцев И.С.* Особенности архитектурного построения двухкомпонентных формографических моделей. Сб. трудов третьей международной научно-практической конференции «Экономически эффективные и экологически чистые инновационные технологии» / под ред. проф. В.Е. Гриднева /10 апреля 2017 г. Электронный каталог Германской национальной библиотеки/ – Берлин: Изд-во Вест-Ост Ферлаг, 2017. – с. 267-284. 2017. Режим доступа: <http://d-nd.info/1129550125/>; или: <http://www.rea.ru/ru/publications/Pages/>.

Yurii N. Filin

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

**PROJECTIVE GEOMETRIC TRANSFORMATION
OF THE TWO-COMPONENT HYPERCUBE**

Abstract

The author solves the problem of constructive separation of the formographically symmetric model of a two-component hypercube into two identical modular components. The model of a two-component hypercube is interpreted as a demountable dynamically transformed composition consisting of the same cubic modules. The reconstruction of the original two-color model into a combinatorically formed pair of geometrically component components having cross-symmetric shapes is clearly shown on the projective graphical drawings.

Key words: *two-component hypercube, bi-color form graphics, projective graphical drawing, Protocube-constructor, matrix, transformation.*



СЕКЦИЯ
«Строительная физика»

Марина Ивановна Панфилова,
кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры Физики НИУ МГСУ
Данута Амброжьевна Леонова,
старший преподаватель кафедры Физики НИУ МГСУ

СКОРОСТЬ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ КОМПОЗИТНЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ АНТ

Исследовали структурообразование в композитных растворах с различным содержанием АНТ к массе цемента во времени. Выявлено влияние добавок АНТ на изменение реологических свойств композитных растворов в процессе хранения. Изучение свойств проводили при водоцементном соотношении 2:1 с использованием 5% жидкого стекла.

Изучение механизма структурообразования показало, что наибольшая скорость достигается при концентрации нанотрубок 0,125% к массе цемента. При этом скорость структурообразования возрастает почти в 1,5 раза по сравнению с контрольным образцом. Такой эффект возможен благодаря взаимодействию нанотрубок с клинкерными минералами в зоне контакта частиц этих компонентов. Очевидно, оптимальное содержание нанотрубок приводит к получению плотной упаковки цементного камня, в результате чего увеличивается прочность композиционной системы.

Анализируя результаты проведенных исследований установлено, что концентрации нанотрубок менее 1% значительно изменяют кинетику структурообразования и позволяют **значительно** улучшить прочностные свойства композитного раствора.

Список использованной литературы:

1. Панфилова М.И., Зубрев Н.И., Леонова Д.А., Устинова М.В. Наномодифицированные цементно-бентонитовые композиты // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2015. №5(27) С.95-98.
2. Панфилова М.И., Зубрев Н.И., Фомина М.В. Модифицированные композиционные системы // Интернет-вестник ВолгГАСУ. 2014г., №2(33) С.9.
3. Харченко И. Я. Составы ОТДВ для инъекционного закрепления грунтов с комплексным наполнителем различного генезиса / И. Я. Харченко, С-А. Ю. Муртазаев, М. С. Сайдумов // Экология и промышленность России. – 2015. – №3. – С.48-52.
4. Пухаренко, Ю.В. Влияние углеродных наномодификаторов на структуру и свойства цементных композитов / Ю.В. Пухаренко, И.У. Аубакирова, В.Д. Староверов, Д.К. Летенко // Сухие строительные смеси. - 2009. - № 5-6. - С. 6263.
5. Староверов В.Д. Структура и свойства наномодифицированного цементного камня / В.Д. Староверов // дис. канд. техн. наук, СПбГАСУ. - СПб. - 2009. - С. 173.
6. Пухаренко Ю.В. Коррозинностойкие наномодифицированные цементные бетоны / Ю.В. Пухаренко, И.У. Аубакирова, В.Д. Староверов, Т.В. Гюннер, М.К. Кудобаев // Технологии бетонов. - 2010. - №7-8. - С. 24-27.
7. Каприелов С.С. Общие закономерности формирования структуры цементного камня и бетона с добавкой ультрадисперсных материалов / С.С. Каприелов // Бетон и железобетон. - 1995. - № 4. - С. 16-20.
8. Ткачев А.Г. Аппаратура и методы синтеза твердотельных наноструктур / А.Г. Ткачев // Монография. - 2007. - С. 316.
9. Толчков Ю.Н. Модифицирование строительных материалов углеродными нанотрубками / Ю.Н. Толчков, З.А. Михалёва, А.Г. Ткачев // Технологии бетонов. - 2012. - № 7-8. - С. 65-66.

Марина Ивановна Панфилова,

кандидат химических наук, доцент, доцент кафедры Физики НИУ МГСУ

Данута Амброжьевна Леонова,

старший преподаватель кафедры Физики НИУ МГСУ

Ирина Сергеевна Панфилова,

кандидат химических наук, доцент, лаборант кафедры Физики НИУ МГСУ

КОМПОЗИТНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ СЕРЫ

Современные требования к качеству строительства требуют новых подходов к разработке и выбору строительных систем, технологии и монтажа конструкций, инженерного обеспечения.

Стратегическим направлением является производство серных композиций с применением отходов производства - серы, которые характеризуются улучшенными физико-механическими свойствами, а также обладающие стойкостью к истиранию, снижению водонепроницаемости, устойчивости к кислотостойкости [1]. Было изучено структурообразование композитного раствора с добавками серы при хранении. Введение добавок серы от 0,09% до 0,9% к массе цемента во всех случаях приводит к увеличению прочности. Установлено, что на протяжении первых 7-ми суток обеспечивается около 50% конечной прочности, а через 14 дней она достигает 70% прочности достигаемой через 28 суток. Установлено содержание серы в фильтрате соответствует 63,7 мг/л.

Полученные результаты позволили выявить оптимальную концентрацию серы, которая соответствует 0,3% серы к объему цемента, обеспечивающую максимальное значение прочности цементного камня.

Список использованной литературы:

1. *Панфилова М. И.* Физико-химические свойства вспененных глиноцементных систем: дис... канд. хим. наук. Тверь, 2004. 23 с.

2. *Панфилова М.И., Фомина М.В.* Вопросы повышения прочностных характеристик с применением инъекционных растворов/Международная научно-техническая конференция «Инновационные технологии в строительстве и подготовке отраслевых инженерных кадров». Сб. трудов II регионального научно-практического семинара-Смоленск, 2011, С. 314.

3. *Нурбатуров К.А., Бачилова Н.В., Дё И.М., Лысенко В.С., Захарова Т.А.* Решение экологических проблем западного Казахстана с использованием нанотехнологий// Вестник Национальной инженерной академии РК, 2008.-№1(27)-С.115-117.

4. *Вовк А.И.* Гидратация С3S структура С-S-H-фазы: новые подходы, гипотезы и данные//Цемент, 2012.- №3- С. 89-92.

5. *Коттон Ф., Уилкинсон Дж.* Основы неорганической химии.- М.: Мир, 1979. – С.327-339.

Анастасия Эдуардовна Арташина,

Студентка 1 курса ИСА НИУ МГСУ

Артём Алексеевич Коровин,

Студент 1 курса ИЭУИС НИУ МГСУ

Данута Амброжьевна Леонова,

старший преподаватель кафедры Физики НИУ МГСУ

ВВЕДЕНИЕ НАНОТРУБОК ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНЪЕКЦИОННОГО МЕТОДА

На сегодняшний день в современном мире одним из важнейших направлений в области строительного материаловедения является разработка новых методов, которые способствуют повышению прочностных показателей бетона. Особенностью их разработок является применение нанотехнологий, в том числе углеродных нанотрубок (УНТ).

Однако применение УНТ ведёт за собой ряд определённых сложностей, связанных с их равномерным распределением в объёме бетона и неполной изученностью влияния наночастиц на структуру и конечные свойства бетона, поэтому УНТ не применяются широко в массовом производстве бетона, так как влияния химического состава поверхности указанных наночастиц не рассматривались.

Несмотря на все сложности применения инъекционного метода, было выявлено, с помощью рентгенофазового анализа, что УНТ способствуют интенсификации процессов гидратации и растворения клинкерных фаз при формировании цементной матрицы.

Углеродные нанотрубки – черный порошок в виде микронных частиц, прочно удерживаемых между собой силами Ван-дер-Вальса.

Таблица 1 – Свойства УНТ

Наименование характеристики	Значение
Наружный диаметр, нм	20-80
Внутренний диаметр, нм	10-30
Длина, мкм	не более 2
Объём примесей, %	до 5%
Насыпная плотность, г/см ³	0,4-0,5
Удельная поверхность, м ² /г	120
Количество слоев	до 30

В рамках данной работы, особое внимание уделяется прочностным показателям бетона с использованием УНТ. Для этого используется определённая методика: специальные образцы кубики подвергаются статическому нагружению с постоянной скоростью роста нагрузки. Затем, измеряют минимальное усилие, обеспечивающее разрушение данного образца. Чтобы определить физико-механические свойства УНТ берутся за основу данные определения предела прочности на растяжение, на сжатие при сгибе образцов. Исходя из того, что время испытания не превышало более одного часа, образцы бетона проходили выдержку в этом промежутке времени. Скорость нагружения в процессе испытания на сжатие – 0,6±0,4 МПа/с, а на растяжение 0,05±0,02 МПа/с. Прочность на растяжение при изгибе рассчитывали по следующей формуле:

$$R_{из} = \delta \cdot \frac{F \cdot l}{a \cdot b^2},$$

где $R_{из}$ - прочность бетона на растяжения при изгибе, МПа;

F - разрушающая нагрузка, Н;

a - ширина поперечного сечения образца, см²;

b - высота поперечного сечения образца, см²;

δ - масштабные коэффициенты.

Прочность бетона на сжатие определяли на кубиках с размером ребра 7 см по формуле:

$$R_{сж} = \frac{F}{A}$$

где $R_{сж}$ - прочность бетона на сжатие, МПа;

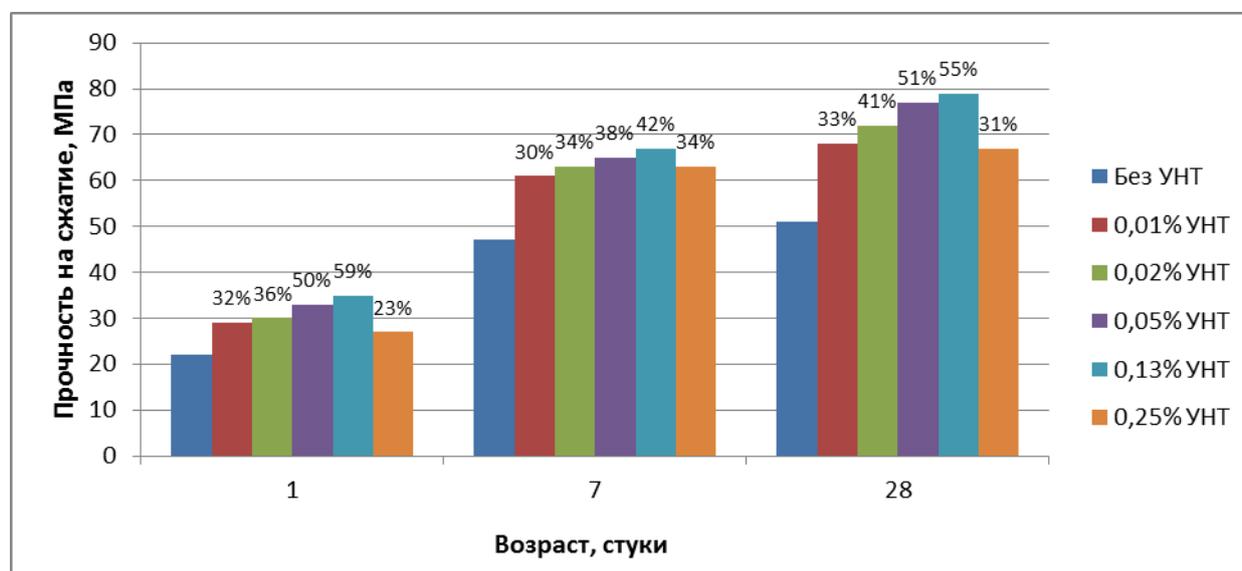
F - разрушающая нагрузка, Н;

A - площадь рабочего сечения образца, см².

В таблицах приведены зависимости прочностных свойств бетона от концентрации УНТ при испытании на осевое сжатие и на растяжение при изгибе.

Таблица 2.

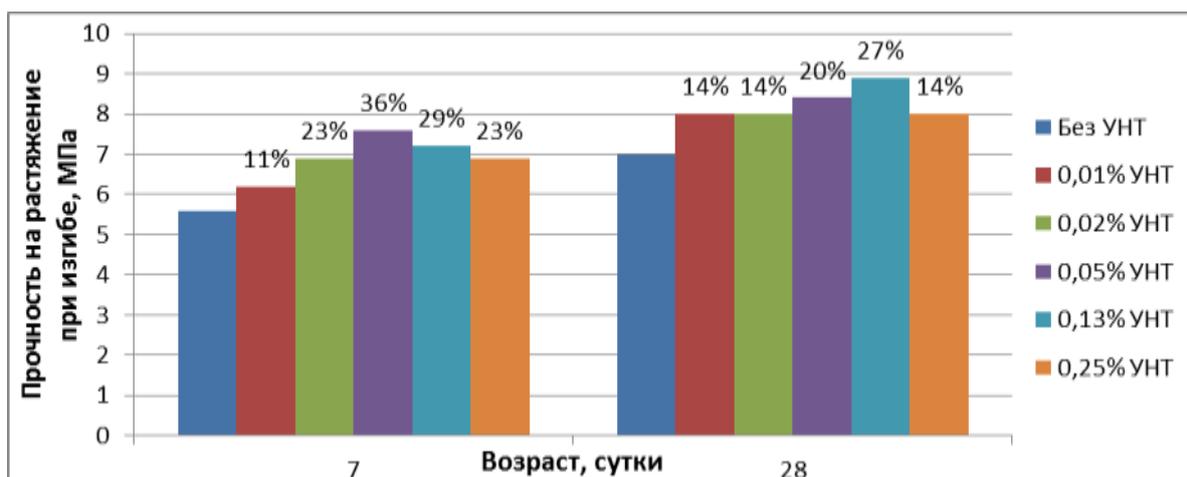
Концентрация УНТ по массе цемента, %	Средняя плотность, кг/м ³	Фактическая средняя прочность на сжатие через 1 сутки, МПа	Фактическая средняя прочность на сжатие через 7 суток, МПа	Фактическая средняя прочность на сжатие через 28 суток, МПа
0	2231	22	47	51
0,01	2240	29	61	68
0,02	2238	30	63	72
0,05	2245	33	65	77
0,13	2243	35	67	79
0,25	2232	27	63	67



Отсюда можно заметить, что максимальный прирост фактической прочности составляет 55% при концентрации 0,13% исходных УНТ. При введении более 0,13% УНТ не даёт улучшения прочностных свойств. На факт о вариации прочностных характеристик определённых композитов свидетельствует высокий уровень качества и степень однородности бетона при введении в его состав УНТ.

Таблица 3.

Концентрация УНТ по массе цемента, %	Средняя плотность, кг/м ³	Фактическая средняя прочность при изгибе через 7 суток, МПа	Фактическая средняя прочность при изгибе через 28 суток, МПа
0	2247	5,6	7,0
0,01	2307	6,2	8,0
0,02	2287	6,9	8,0
0,05	2293	7,6	8,4
0,13	2317	7,2	8,9
0,25	2354	6,9	8,0



Если сопоставить результаты увеличения предела прочности при изгибе в возрасте 28 дней, то прирост свойств при содержании 0,05% и 0,13% УНТ незначителен. Поэтому, из экономических соображений принято решение использовать концентрацию 0,05% по массе сухого вяжущего.

Так же применение УНТ имеет множество преимуществ:

Бетонная смесь сцепляется гораздо лучше благодаря наличию свободных химических связей. Также производится прививка кислородосодержащих групп для повышения степени взаимодействия между цементной матрицей бетона и УНТ: обработка раствором азотной и серной кислот. Нанотрубки имеют высокие прочностные показатели и большой модуль упругости. Несмотря на невысокую плотность (1,33-1,4 г/см³), нанотрубки имеют очень высокую прочность на разрыв (45 ГПа). В сравнение, самый прочный сплав стали разрывается при 2 ГПа. Однородные нанотрубки упруго изгибаются под любым углом, когда металлы и волокна из углерода ломаются по границам зерен.

УНТ ускоряют процессы растворения клинкерных фаз цементных зерен, иными словами, играют роль катализаторов, ускоряющих процессы фазообразования. Стоит отметить, что часть гидратных соединений сконцентрирована на поверхности углеродных трубок, тем самым обуславливая большую проницаемость оболочки вокруг цементных зерен. Происходит более полное растворение цемента, в результате чего повышается степень гидратации цементного камня. Микронные частицы способствуют уменьшению объема капиллярных пор. Формирование новообразований в областях пустот способствует снижению пористости материала.

Стоит отметить экономическую эффективность от использования дисперсий УНТ, возможность повышения удельной прочности с 0,9кг/см² до 1,5кг/см². Использование УНТ уменьшает расход более дорогостоящих сырьевых компонентов и снижает себестоимость получения м³ бетона на 15%.

На сегодняшний день, многие ведущие российские компании перешли на применение углеродных наноструктур. Благодаря нанотехнологиям, строительная отрасль вышла на новый этап развития, появилась возможность противостоять воздействиям окружающей среды.

Список использованной литературы:

1. *Петрунин С.Ю.* Повышение прочности бетона углеродными нанотрубками с применением гидродинамической кавитации : дис., канд. техн. наук : 05.23.05 / Петрунин Сергей Юрьевич ; науч. рук. Б. В. Гусев ; Моск. гос. университет путей сообщения. МИИТ. - Москва, 2015.

2. *Панфилова М.И.* Вспененные инъекционные растворы в строительстве: М. И. Панфилова, Н. И. Зубрев, М. В. Фомина ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2015

3. *Габидуллин М.Г.* Ультразвуковая обработка - эффективный метод диспергирования углеродных нанотрубок в объеме строительного композита [Текст] / М. Г. Габидуллин, А. Ф. Хузин [и др.] // Строительные материалы. - 2013. - N 3. - С. 57-60.

4. *Брякова В.В.* Взаимодействие бетона с углеродными нанотрубками В. В. Брякова, А. С. Смышляева, А. О. Масленкова МГСУ, 2014. - С. 153-158

Николай Алексеевич Герасимов,

Студент 1 курса ИСА НИУ МГСУ

Валентина Львовна Кашинцева,

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Физики НИУ МГСУ

Александр Шаваршович Гаспарян,

ведущий инженер НТЦ ИФО НИУ МГСУ

ДОМАШНЯЯ ГИБРИДНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРО И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С МИКРО ТЭЦ НА ОСНОВЕ ЭНЕРГИИ СОЛНЦА И БИОТОПЛИВА

В настоящее время природные ресурсы нашей планеты заметно истощаются, поэтому одной из главных проблем является проблема рационального использования природных ресурсов при традиционном получении электричества и тепла, так как значительная часть энергии первичного топлива не используется. В данном случае отличным выходом будет применение когенерации (совместного производства тепла и энергии) [1]. Когенерация – это комбинированное производство электрической и тепловой энергии из одного первичного источника энергии [2]. Также, системы, использующие данный способ, имеют куда более высокий КПД (табл.1) [3].

Табл. 1. Сравнение КПД традиционного и совместного производства тепла и электроэнергии

Раздельное производство электроэнергии и тепла	
	Общая эффективность: $\text{КПД} = \frac{36 + 80}{200} = 0.58\%$
Когенерация	
	$\text{КПД} = \frac{35 + 55}{100} = 0.90\%$

Способ когенерации хорошо используется в промышленном масштабе. Почему бы не использовать этот способ в масштабе одного дома для обеспечения его автономности в электро- и теплоснабжении?

В основе работы лежит процесс совместной выработки электроэнергии и тепла на домашней микро ТЭЦ, а также использование энергосберегающего оборудования (бака послойного нагрева) [4] для наиболее полного использования энергии начального источника (биотоплива и солнечной энергии). Задачей является необходимость дать оценку перспективе внедрения процесса когенерации в частные дома, а также создание эффективного способа получения электроэнергии и тепла в доме.

В данной работе представлена идея домашней гибридной системы электро- и теплоснабжения с микро ТЭЦ на основе энергии солнца и биотоплива, как вариант реализации способа когенерации энергии для жилых домов. Преимущества предлагаемой системы заключаются в следующем:

- Относительно небольшие размеры, надёжность, экологичность
 - Строится непосредственно в жилом доме
 - Подача тепловой энергии к потребителю производится с наименьшими потерями
 - Потребитель независим от государства, он получает электричество и тепло в автономном режиме
 - Не нуждается в регистрации котлонадзора из-за малых мощностей по сравнению с промышленным масштабом
 - Получение электроэнергии в жилом доме на твёрдом топливе посредством бака послойного нагрева
- Система имеет следующие функциональные части и работает по особому принципу (рис.1,2).



Рис.1. Функциональные части системы.

В центре системы находится бак послойного нагрева с водой, являющийся аккумулятором тепла. Энергия накапливаемого тепла используется для выработки электроэнергии, отопления и горячего водоснабжения. Бак получает тепло за счёт нагревательного контура t3(змеевика), проходящего через него. Вода в контуре нагревается двумя способами: с помощью вакуумного солнечного коллектора, с помощью печи с водяным контуром. В этом заключается принцип гибридной ТЭЦ. После нагревания, аккумулированная энергия бака тратится на работу турбины Ренкина, которая работает за счёт разности температур контуров t2 и t4 (min60 °С), в следствие чего вырабатывается электроэнергия.

Таким образом совместная работа турбины Ренкина (ДВС) с баком послойного нагрева позволяет в одном баке обеспечить подвод тепла к турбине для работы и отвод тепла(охлаждение).

Если разность температур становится ниже минимальной, то с помощью воздушного отопления (контур t6) охлаждается вода внизу бака (в холодное время года). За счёт этого достигается нужная разность температур для работы турбины. В тёплое время года тепло выводится наружу. При необходимости можно поставить радиатор охлаждения на выходе t4 для обеспечения нужной разности температур.

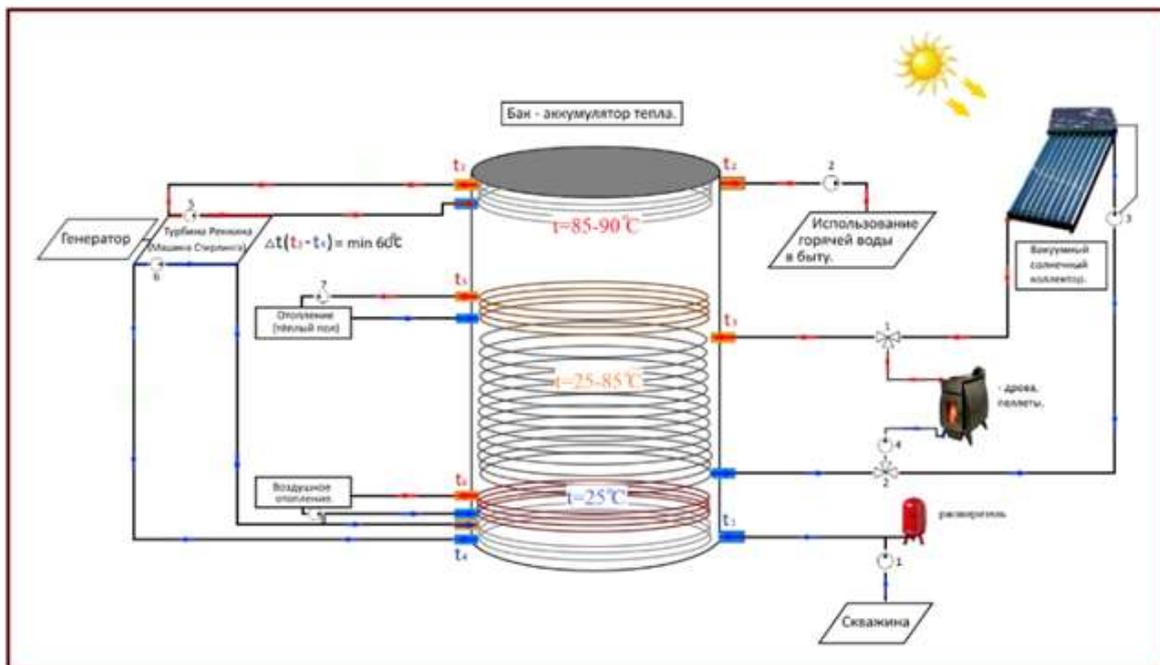


Рис. 2. Схема работы предлагаемой системы.

Также тепловая энергия бака расходуется на отопление пола (контур t5), и нагретая в баке вода используется в быту. Вода в баке пополняется через вход t1.

В представленной новой гибридной эко-безопасной системе получения энергии в доме:

1. Предложен встроенный в дом бак- аккумулятор, позволяющий обеспечить совместную эффективную работу систем получения, аккумулирования и использования возобновляемой энергии в доме.

2. Обоснована возможность его использования для получения в доме электроэнергии и тепла с помощью солнечного вакуумного коллектора и печи.

3. Обоснована возможность его использования для получения в доме электроэнергии с помощью «Турбины Ренкина»

4. Высокий КПД за счёт большого снижения тепловых потерь (когенерации).

Как же ещё можно улучшить КПД до максимума? Что делать, если бак накопил энергию, а она не расходуется? В этом случае поможет создание умного программного обеспечения, которым будет автоматически управляться вся система посредством всевозможных датчиков.

Таким образом, можно смело дать утвердительный ответ на вопрос: возможно ли дома иметь собственную надежную, компактную систему генерации тепла и электричества.

Список использованной литературы:

1. Ютрон - Паровые турбины // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.turbopar.ru> (дата обращения 10.02.2017).

2. Щегляев А.В. Паровые турбины. Теория парового процесса и конструкции турбин: Учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 1.– 6-е изд., перераб., доп. И подгот. к печати Б. М. Трояновским. – М.: Энергоатомиздат, 1993.- 384 с.: ил. ISBN 5-283-00197-0

3. Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.journal.esco.co.ua/> (дата обращения 13.02.2017)

4. Расчёт и подбор баков водонагревателей // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.c-o-k.ru/> (дата обращения 10.02.2017).

Ольга Алексеевна Зарубина,

кандидат физико-математических наук, доцент, старший преподаватель кафедры Физики НИУ МГСУ

Степан Викентиевич Труханов,

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры Физики НИУ МГСУ

СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВЫСОКОМ ДАВЛЕНИИ

Аннотация

Разработанная авторами методика позволяет изучать сверхпроводящие свойства материалов в широком диапазоне температур и давлений. Полученные результаты обсуждаются в свете современной теории сверхпроводимости.

Ключевые слова: *давление, температура, низкие температуры, сверхпроводимость.*

В работе использовалась методика создания давления от 0 кбар до 250 кбар в широком диапазоне температур от 1,5 К до 300 К, разработанная авторами.

Давление создавалось двумя способами: с помощью "ледяного" мультипликатора и механического низкотемпературного пресса.

Температура выше 4.2 К создавалась в специальном криостате.

Сверхпроводящие переходы регистрировались во всем интервале давлений и температур.

Результаты обсуждаются в свете современной теории сверхпроводимости.

НЕКОТОРЫЕ СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ДВУОКИСИ ТИТАНА

Аннотация

Интерес к исследованию физических свойств двуокиси титана связан с широкими возможностями применения этого материала в различных областях современной техники.

Ключевые слова: полупроводник, титан, восстановление, кристаллический сдвиг.

Кристаллическая двуокись титана TiO_2 известна как материал, на основе которого построены МОП-структуры, лазеры, используется в качестве широкозонных металл-оксидных полупроводников.

Стехиометрически чистая двуокись титана является хорошим диэлектриком, а при восстановлении легко меняет свой стехиометрический состав и становится полупроводником, электрическое сопротивление которого может уменьшаться до десятков $\Omega \cdot \text{см}$ в зависимости от степени восстановления.

Восстановление двуокиси титана происходит при воздействии следующих факторов: прогрев при высокой температуре в бескислородной среде, прогрев в восстановительной газовой среде, длительное воздействие постоянного напряжения при повышенной температуре. Образцы, восстановленные в разных средах, сильно различаются между собой. В материалах, восстановленных в атмосфере водорода наблюдаются ЭПР-спектры, а в восстановленных в вакууме таковые не наблюдаются. Причем, эти различия сопровождаются значительными расхождениями в зависимостях проводимости от температуры. В кристаллах, в которых наблюдаются ЭПР-спектры, зависимость проводимости от температуры изменяется на несколько порядков, тогда как в кристаллах, для которых спектры не наблюдаются, зависимость $\sigma(T)$ практически отсутствует.

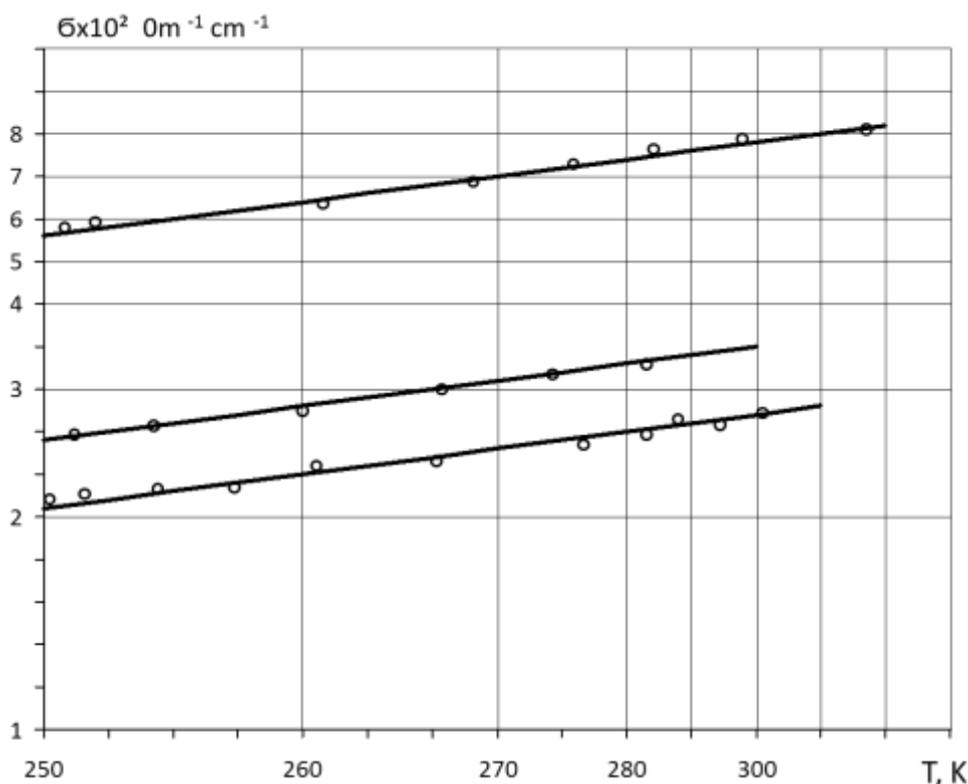


Рисунок 1 - Температурная зависимость проводимости кристаллов TiO_{2-x} с квазидвумерной структурой

В процессе восстановления получается материал со слоистой структурой, в котором вероятны существенные изменения физических характеристик за счет взаимодействия плоскостей кристаллографического сдвига. На растровом электронном микроскопе были получены картины распределения плоскостей кристаллографического сдвига на сколе кристаллов восстановленной двуокиси титана вдоль оси «С». Обнаружено наличие сверхструктуры с характерными размерами порядка 10^{-7} м с периодом 10^{-6} м.

На рисунке 1 представлены зависимости проводимости σ образцов TiO_2 от температуры T . Степень отклонения от стехиометрии при переходе от верхней кривой к нижней возрастает от $6 \cdot 10^{-5}$ до $1,5 \cdot 10^{-4}$. Графики $\sigma(T)$ хорошо аппроксимируются степенной зависимостью $\sigma \sim T^y$, с показателем степени изменявшемся от 1,3 для верхней кривой до 1,0 для нижней.

Подобные температурные зависимости могут определяться наличием пластических деформаций в кристаллах.

Список использованной литературы:

1. *Кашинцева В.Л., Панфилова М.И.* Некоторые вопросы изготовления и исследования аморфных тонких пленок. Научно-технический вестник Поволжья. 2013. №6. С.26-28.

2. *Кашинцева В.Л.* Аномальная температурная зависимость проводимости восстановленной двуокиси титана. Естественные и технические науки. 2015. №5(83). С.26-31.

Valentina L. Kashintseva

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

SOME METHODS OF RECOVERING CRISTALLINE TITANIUM DIOXIDE

Abstract

Expanding applicability of titanium dioxide in various areas of modern technology explains increasing interest for physical characteristics of this material.

Key words: *semiconductor, titanium, recovery, crystal shift.*



СЕКЦИЯ
«Техническая механика.
Сопротивление материалов»

Владимир Игоревич Андреев,

доктор технических наук, профессор, академик Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН), заведующий кафедрой Сопротивления материалов НИУ МГСУ

Владислав Павлович Носырин,

магистрант ИФО НИУ МГСУ

НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТРЕХСЛОЙНОЙ ТОЛСТОСТЕННОЙ СФЕРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ

Аннотация

Много работ посвящено механике неоднородных тел, тем не менее, представляет интерес изучение влияния двух типов неоднородности, а именно непрерывной и кусочно-однородной, при решении задач для конструкций. В работе приводится численное решение задачи, которое подвергается статической проверке. Полученные результаты можно считать вполне удовлетворительными.

Ключевые слова: трехслойная сфера, неоднородность, численный метод, эпюры напряжений.

Конструкции часто подвергаются воздействию различных физических полей, таких как температурные, влажностные и другие, поэтому необходимо учитывать влияние этих полей на напряженно деформированное состояние тела. Так же известно, что с помощью комбинации различных материалов можно более рационально распределить напряжения по объёму конструкции.

Для того что бы увидеть как температурное поле и различные механические характеристики материалов влияют на напряженно деформированное состояние тела и был проведен расчет данной задачи, хотя стоит отметить что подобные работы уже существуют [2].

Трехслойная сферическая оболочка находится под действием постоянных внутреннего и внешнего давлений p_a , p_b и стационарного температурного поля, определяемого температурами внутренних и внешних поверхностей T_a , T_b (рис.1).

Физико-механические характеристики материалов слоев:

$a = 0,5$ м; $c = 1$ м; $d = 1,75$ м; $b = 2$ м; $E_1 = 2 \cdot 10^4$ МПа; $E_2 = 1 \cdot 10^4$ МПа; $E_3 = 3 \cdot 10^4$ МПа;

$\nu_1 = 0,2$; $\nu_2 = 0,2$; $\nu_3 = 0,3$; $p_a = 10$ МПа; $p_b = 20$ МПа; $T_a = 100$ °С; $T_b = 50$ °С;

$\lambda_1 = 1 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{град}}$; $\lambda_2 = 1,5 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{град}}$; $\lambda_3 = 2,5 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{град}}$; $\alpha_1 = 1 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{град}}$; $\alpha_2 = 1 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{град}}$;

$\alpha_3 = 2 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{град}}$.

Начинать решение данной задачи необходимо с определения распределения температуры по радиусу тела.

При стационарном температурном поле, при отсутствии источников тепла в центрально симметричной задаче в сферических координатах уравнение теплопроводности имеет вид

$$\frac{d^2T}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{dT}{dr} = 0.$$

Решением этого уравнения для трех слоев оболочки являются функции

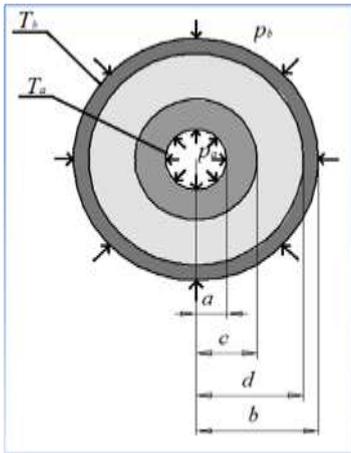


Рис.1 Расчетная схема задачи

$$T_1(r) = \frac{A_1 r + B_1}{r}; T_2(r) = \frac{A_2 r + B_2}{r}; T_3(r) = \frac{A_3 r + B_3}{r}.$$

Перед нами три функции, содержащие шесть констант интегрирования, которые можно определить из шести граничных условий

- 1) $r = a, T_1 = T_a$; 4) $r = d, T_2 = T_3$;
- 2) $r = c, T_1 = T_2$; 5) $r = d, q_2 = q_3$
- 3) $r = c, q_1 = q_2$; 6) $r = b, T_3 = T_b$.

Входящая в третье и пятое условие величина q - плотность теплового потока и вычисляется по формуле

$$q = -\lambda \frac{dT}{dr}.$$

Удовлетворяя шести граничным условиям, находим шесть констант интегрирования $A_1, B_1, A_2, B_2, A_3, B_3$ и, подставляя их в решение уравнения теплопроводности, получаем окончательное решение для распределения температуры внутри слоев.

Имея функции распределения температуры, построим график изменения температуры по толщине сферы (рис.2). Значения представлены в таблице 1.

Таблица 1

r	$T, ^\circ C$
0.5	100.00
0.625	84.78
0.75	74.64
0.875	67.39
1	61.96
1	61.96
1.125	59.14
1.25	56.88
1.375	55.04
1.5	53.50
1.625	52.20
1.75	51.09
1.75	51.09
1.875	50.51
2	50.00

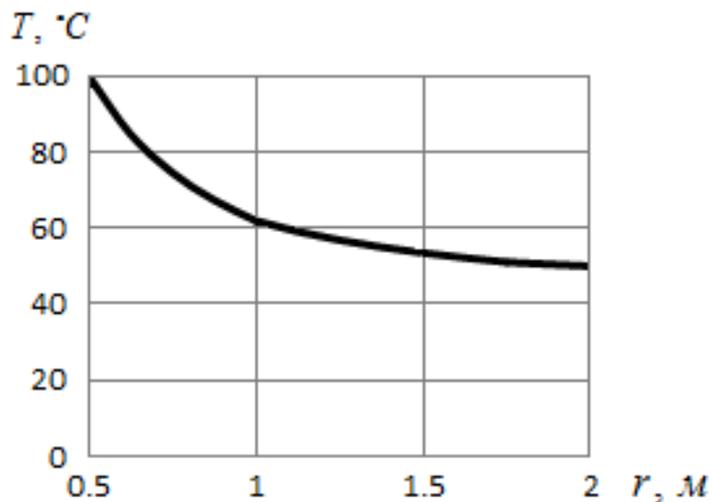


Рис.2 Распределение температуры в стенке трехслойной сферы

Далее необходимо найти функции напряжений по толщине сферы. С учетом центральной симметрии уравнение равновесия примет вид

$$\frac{\partial \sigma_r}{\partial r} + \frac{2(\sigma_r - \sigma_\theta)}{r} = 0.$$

Разрешающее уравнение для центрально-симметричной задачи имеет вид [1]

$$\sigma_r'' + \varphi(r)\sigma_r' + \psi(r)\sigma_r = f(r),$$

где

$$\varphi(r) = \frac{1}{r} \left(4 - r \frac{E'}{E} - \frac{v'r}{1-v} \right);$$

$$\psi(r) = \frac{1}{r} \left(2 \frac{1-2v}{1-v} \frac{E'}{E} + \frac{4v'}{1-v} \right);$$

$$f(r) = \frac{1}{r} \left(r \frac{E'}{E} - \frac{2-rv'}{1-v} \right) - \frac{2E\varepsilon'_T}{r(1-v)}.$$

Учитывая, что $E = const$ и $v = const$, получим выражение вида

$$\sigma''_r + \sigma'_r \frac{4}{r} = -\frac{2E\varepsilon'_T}{r(1-v)}.$$

Поскольку $\alpha = const$, то

$$\varepsilon_T = \alpha T(r).$$

Полученное выражение является неоднородным обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка. Его решение для трех слоев сферы имеет вид

$$\sigma_{r1} = \frac{C_1}{r^3} + D_1 - \frac{E_1\alpha_1 B_1}{r(1-v_1)}; \quad \sigma_{\theta 1} = -\frac{C_1}{2r^3} + D_1 - \frac{E_1\alpha_1 B_1}{2r(1-v_1)};$$

$$\sigma_{r2} = \frac{C_2}{r^3} + D_2 - \frac{E_2\alpha_2 B_2}{r(1-v_2)}; \quad \sigma_{\theta 2} = -\frac{C_2}{2r^3} + D_2 - \frac{E_2\alpha_2 B_2}{2r(1-v_2)};$$

$$\sigma_{r3} = \frac{C_3}{r^3} + D_3 - \frac{E_3\alpha_3 B_3}{r(1-v_3)}; \quad \sigma_{\theta 3} = -\frac{C_3}{2r^3} + D_3 - \frac{E_3\alpha_3 B_3}{2r(1-v_3)}.$$

Напряжения σ_θ получены из уравнения равновесия.

Определим уравнения для перемещений u в слоях сферы из первого соотношения закона Коши в сферических координатах:

$$u_1 = \frac{r}{E_1} \left[(1-v_1) \left(-\frac{C_1}{2r^3} + D_1 - \frac{E_1\alpha_1 B_1}{2r(1-v_1)} \right) - v_1 \left(\frac{C_1}{r^3} + D_1 - \frac{E_1\alpha_1 B_1}{r(1-v_1)} \right) \right] + r\alpha_1 \left(23,913 + \frac{38.043}{r} \right);$$

$$u_2 = \frac{r}{E_2} \left[(1-v_2) \left(-\frac{C_2}{2r^3} + D_2 - \frac{E_2\alpha_2 B_2}{2r(1-v_2)} \right) - v_2 \left(\frac{C_2}{r^3} + D_2 - \frac{E_2\alpha_2 B_2}{r(1-v_2)} \right) \right] + r\alpha_2 \left(36,594 + \frac{25.362}{r} \right);$$

$$u_3 = \frac{r}{E_3} \left[(1-v_3) \left(-\frac{C_3}{2r^3} + D_3 - \frac{E_3\alpha_3 B_3}{2r(1-v_3)} \right) - v_3 \left(\frac{C_3}{r^3} + D_3 - \frac{E_3\alpha_3 B_3}{r(1-v_3)} \right) \right] + r\alpha_3 \left(42,391 + \frac{15.217}{r} \right).$$

Найдем неизвестные константы $C_1, C_2, C_3, D_1, D_2, D_3$ из граничных условий, которые имеют вид

$$1) r = a, \sigma_{r1} = -p_a; \quad 4) r = d, \sigma_{r2} = \sigma_{r3};$$

$$2) r = c, \sigma_{r1} = \sigma_{r2}; \quad 5) r = d, u_2 = u_3;$$

$$3) r = c, u_1 = u_2; \quad 6) r = b, \sigma_{r3} = -p_b.$$

Подставляя в формулы для напряжений физико-механические характеристики и полученные константы в численном виде, имеем

$$\sigma_{r1} = \frac{2,17}{r^3} - 8,342 - \frac{9,511}{r}; \quad \sigma_{\theta 1} = -\frac{2,17}{2r^3} - 8,342 - \frac{9,511}{2r};$$

$$\sigma_{r2} = \frac{-3,364}{r^3} - 9,148 - \frac{3,17}{r}; \quad \sigma_{\theta 2} = \frac{3,364}{2r^3} - 9,148 - \frac{3,17}{2r};$$

$$\sigma_{r3} = \frac{151,716}{r^3} - 32,443 - \frac{13,043}{r}; \sigma_{\theta3} = -\frac{151,716}{2r^3} - 32,443 - \frac{13,043}{2r}.$$

Используя полученные формулы, строим эпюры напряжений в стенке трехслойной сферы (рис.3), (рис.4). Значения представлены в таблице 2.

Таблица 2

$r, м$	$\sigma_r, МПа$	$\sigma_\theta, МПа$
0.5	-10.00	-26.53
0.625	-14.67	-20.39
0.75	-15.88	-17.25
0.875	-15.97	-15.40
1	-15.68	-14.18
1	-15.68	-9.05
1.125	-14.33	-9.38
1.25	-13.41	-9.55
1.375	-12.75	-9.65
1.5	-12.26	-9.71
1.625	-11.88	-9.73
1.75	-11.59	-9.74
1.75	-11.59	-50.32
1.875	-16.38	-47.43
2	-20.00	-45.19

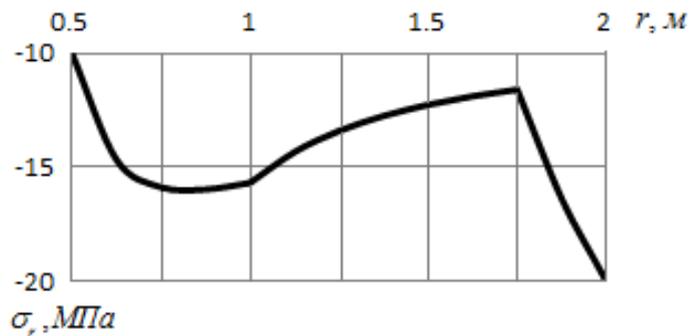


Рис.3 Эпюра напряжений σ_r в стенке трехслойной сферы

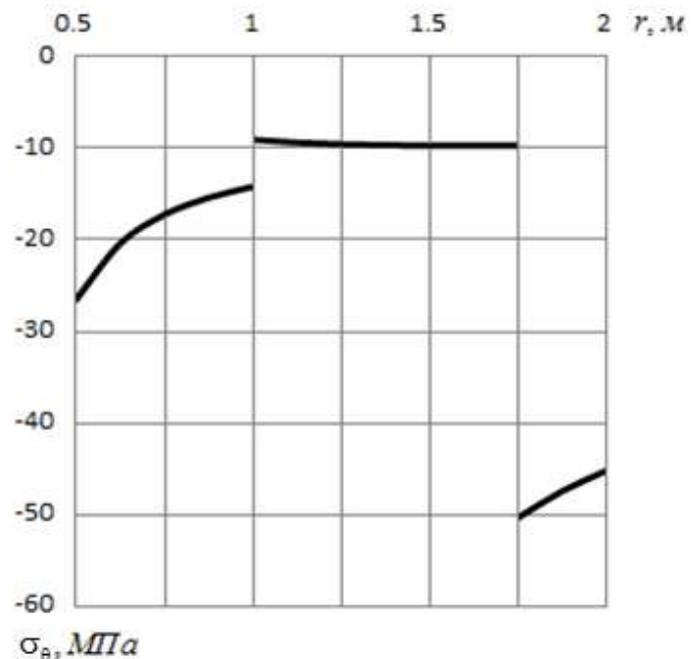


Рис.4 Эпюра напряжений σ_θ в стенке трехслойной сферы

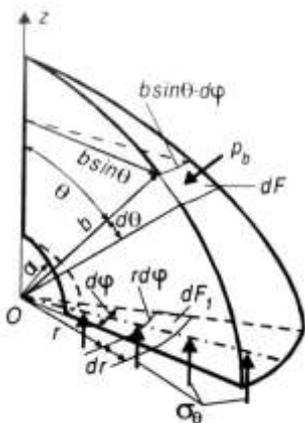


Рис.5 Схема проверки равновесия

Проведем статическую проверку.

Интегральное уравнение равновесия, может быть получено из рассмотрения элемента тела (рис.5). Составляя проекцию всех сил, действующих на данный элемент, на ось Oz . Интеграл от напряжений σ_θ равен

$$P_z(\sigma_\theta) = \int_a^b \sigma_\theta dF_1 = \int_a^b \sigma_\theta r d\varphi dr.$$

Проекция на ось Oz интегральных усилий от давлений p_a и p_b определяются по формулам

$$P_z(p_b) = - \int_0^{-\pi/2} p_b dF = - \int_0^{-\pi/2} p_b \cos \theta \cdot b \sin \theta d\varphi \cdot b d\theta;$$

$$P_z(p_a) = \int_0^{-\pi/2} p_a dF = \int_0^{-\pi/2} p_a \cos \theta \cdot a \sin \theta d\varphi \cdot a d\theta.$$

Вычисляя последние два интеграла и приравнивая их сумму к интегралу от напряжений σ_θ , приходим к равенству

$$\int_a^b \sigma_\theta r dr = \frac{1}{2} (p_a a^2 - p_b b^2).$$

Учитывая приближенность вычисления интеграла, можно считать, что статическая проверка, определяемая этим равенством, выполняется с достаточной степенью точности, т.к. расхождение результатов менее 0,08%.

Список использованной литературы:

1. Андреев В.И. Некоторые задачи и методы механики неоднородных тел. – М.: АСВ, 2002. С. 28-29, 258.
2. Андреев В.И., Леонтьев А.Н. Напряженное состояние двухслойной толстостенной оболочки //Методические указания к курсовой работе. 2017.

Vladimir I. Andreev, Vladislav P. Nosirin

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THE STRESS STATE OF A THREE-LAYER THICK-WALLED SPHERICAL SHELL

Abstract

Many works are dedicated to the mechanics of heterogeneous bodies, however, it is of interest to study the effect of two types of heterogeneity, namely continuous and piecewise-homogeneous, the solution of problems for structures. The paper presents numerical solution, which is subject to static verification. The obtained results can be considered quite satisfactory.

Key words: *three-layer shell, inhomogeneity, numerical method, diagrams, stress diagrams.*

Андрей Николаевич Леонтьев,

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Сопротивления материалов
НИУ МГСУ

Елена Дмитриевна Дейнеко,

студентка 4 курса ИФО НИУ МГСУ

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ БАЛКИ, РАСПОЛОЖЕННОЙ НА НЕОДНОРОДНОМ ОСНОВАНИИ

Аннотация

Рассматривается напряженно-деформированное состояние балки, расположенной на неоднородном основании Винклера. Принято, что величина коэффициента постели упругого основания имеет симметричный характер изменения относительно середины балки, и в пределах балки описывается квадратичным законом. Рассматриваются однопролетные балки с шарнирными опорами по краям. Для расчета балок на различные виды симметрично приложенных нагрузок был использован программный комплекс «Лира», а также вариационный метод Ритца-Тимошенко. Во втором случае расчет выполнялся в среде Excel. Рассмотрены примеры расчета коротких и длинных балок. Показано влияние степени неоднородности основания на прогибы и изгибающие моменты балки при действии сосредоточенных и распределенных нагрузок.

Ключевые слова: балка, упругое основание, модель Винклера, программный комплекс «Лира», метод Ритца-Тимошенко, пример расчета.

Развитие теории расчета плит и балок, расположенных на упругом основании может способствовать более эффективному и экономичному методу строительства разного рода конструкций. Наиболее распространенной моделью, описывающей свойства упругого основания, является модель Винклера [1], в соответствии с которой принимается, что между нагрузкой $q_0(x)$, действующей на основание, и его осадкой $\nu(x)$ существует прямо пропорциональная зависимость вида: $q_0(x) = k_0 \cdot \nu(x)$, где k_0 – коэффициент пропорциональности, называемый коэффициентом постели.

В большинстве работ основание принимается однородным, однако на практике часто можно наблюдать изменение величины коэффициента постели по длине конструкции, что влияет на напряженно-деформированное состояние балок, расположенных на таком основании.

Примем, что величина коэффициента постели упругого основания имеет симметричный характер изменения относительно середины балки, и в пределах балки описывается квадратичным законом (рис.1). Если начало отсчета принять на левом конце балки, зависимость коэффициента постели от координаты запишется в виде:

$$k(x) = \frac{\alpha}{10} \frac{12k_0}{L^2} \left(x - \frac{L}{2}\right)^2 + \frac{10-\alpha}{10} k_0. \quad (1)$$

Здесь:

α – степень неоднородности основания,

$L = 2l$ – длина балки,

k_0 – среднее значение коэффициента постели, определяемое из условия равенства площадей графиков, описывающих отпор основания, в случае неоднородного и однородного оснований,

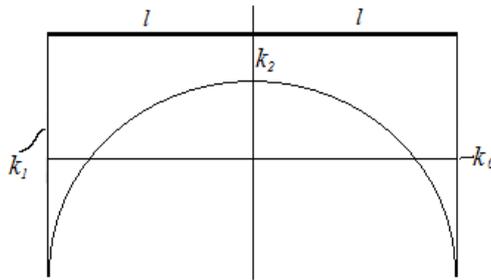


Рис.1. Характер изменения коэффициента постели под балкой

k_1 – значение коэффициента постели на левом конце балки:

$$k_1 = \frac{k_0 \alpha}{5} + k_0,$$

k_2 – значение коэффициента постели под центром балки:

$$k_2 = \frac{10 - \alpha}{10} k_0.$$

Параметр α введен для возможности указания степени неоднородности основания, и в нашем случае его величина изменяется от 0 до 10 (рис.2 и 3).



Рис.2. Характер изменения коэффициента постели при $\alpha = 0$

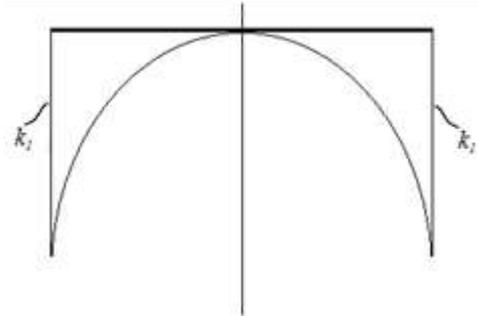


Рис.3. Характер изменения коэффициента постели при $\alpha = 10$

Рассматриваются однопролетные балки с шарнирными опорами по краям. Для расчета балок на различные виды симметрично приложенных нагрузок был использован программный комплекс «Лира», а также вариационный метод Ритца-Тимошенко [2].

Использование программного комплекса «Лира»

При использовании программного комплекса «Лира» балка разбивалась по длине на 40 элементов, что позволяло получить достаточно точные решения. В пределах каждого элемента коэффициент постели упругого основания принимался постоянным, при этом его величина определялась с использованием среды Excel таким образом, чтобы общий характер изменения коэффициента по длине был квадратичным и принятым в соответствии с заданным значением степени неоднородности упругого основания α .

Использование метода Ритца-Тимошенко

Для общего случая поперечного изгиба стержня, лежащего на упругом основании, потенциальная энергия определяется по формуле:

$$\Theta = \int_0^L \left[\frac{1}{2} \frac{M^2}{EJ} + bk(x) \frac{v^2}{2} \right] dx - \int_0^L qv dx = \int_0^L \left[\frac{1}{2} \frac{(EJv'')^2}{EJ} + bk(x) \frac{v^2}{2} \right] dx - \int_0^L qv dx. \quad (2)$$

Прогиб представлен в виде ряда:

$$v(x) = a_1\varphi_1(x) + a_2\varphi_2(x) + \dots \quad (3)$$

В случае ортогональности аппроксимирующих функций φ_n для каждого номера n получаем уравнение вида:

$$a_n \int_0^L [EJ(\varphi_n)''(\varphi_n)'' + bk(x)\varphi_n\varphi_n] dx - \int_0^L q\varphi_n dx = 0. \quad (4)$$

В качестве аппроксимирующих функций принимаются синусоиды: $\varphi_n(x) = \sin(n\pi x/L)$, что отвечает шарнирным условиям опирания балки.

В результате для коэффициентов ряда (3) будем иметь следующую формулу:

$$a_n = \frac{2}{L} \frac{Q_n}{\left[(n\pi)^4 + 4(\lambda L)^4 \left(1 - \frac{6}{10} \frac{\alpha}{n^2\pi^2} \right) \right]} \frac{L^4}{EJ}, \quad (5)$$

где $Q_n = \int_0^L q \sin \frac{n\pi x}{L} dx$.

Расчет по формулам (3) и (5) выполнялся в среде Excel. В качестве примеров были рассмотрены короткие и длинные балки. Проанализировано влияние степени неоднородности основания на прогибы и изгибающие моменты балок при действии сосредоточенных и распределенных нагрузок. Влияние неоднородности основания при $\alpha = 10$ составляет порядка 15 %.

Приводится сравнение результатов, полученных с использованием программного комплекса «Лира» и вариационного метода Ритца-Тимошенко.

Список использованной литературы:

1. Леонтьев Н.Н. и др. Основы теории балок и плит на деформируемом основании: учеб. пос. – М.: МИСИ, 1982. – 119 с.
2. Леонтьев Н.Н., Соколов Д.Н. Вариационные принципы строительной механики и основные теоремы об упругих системах: учеб. пос. – М.: МИСИ, 1980.

Andrey N. Leontiev, Elena D. Deineko

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THE STRESS-STRAIN STATE OF THE BEAM LOCATED ON A INHOMOGENEOUS FOUNDATION

Abstract

The problem of the stress-strain state of the beam located on an inhomogeneous Winkler foundation is considered. It is accepted that the value of the coefficient of elasticity of the foundation has a symmetrical character relative to the middle of the beam and within the beam is represented by a quadratic law. The single-span beam with hinged supports along the edges are considered. For the calculation of beams on various types of symmetrically applied loads was used the program complex "Lira" and also Ritz-Timoshenko variational method. Examples of the calculation of the short and long beams. The effect of the degree of heterogeneity of the foundation on the deflections and bending moments of the beam under the action of concentrated and distributed loads is shown.

Key words: beam, elastic foundation, Winkler's model, the software complex "Lira", Ritz-Timoshenko method, example of calculation.

РАЗРЕШАЮЩИЕ УРАВНЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ КОНТАКТНОГО СЛОЯ

Аннотация

Несмотря на большое число работ, посвященных многослойным пластинам и оболочкам, общего подхода к решению подобных задач до сих пор нет, поэтому данная проблема продолжает быть актуальной.

В данной работе автор рассматривает многослойную пластину, состоящую из набора внешних (слои адгезива и субстрата) и контактных слоев.

Метод контактного слоя позволяет решать задачи определения концентрации касательных напряжений, возникающих на границах раздела между слоями и в угловых точках, их изменение, например, в процессе ползучести, а также определять физические характеристики контактного слоя на основе экспериментальных данных. В работе на основании фундаментальных законов теории упругости и общепринятых гипотез теории пластин представлены разрешающие уравнения для решения многочисленных задач теории слоистых сред.

Ключевые слова: композит, многослойная пластина, контактный слой, разрешающие уравнения

Постановка задачи

Рассмотрим композитную пластину (рисунок 1), состоящую из набора слоев внешних слоев субстрата и адгезива, а также контактных слоев, соединяющих их.

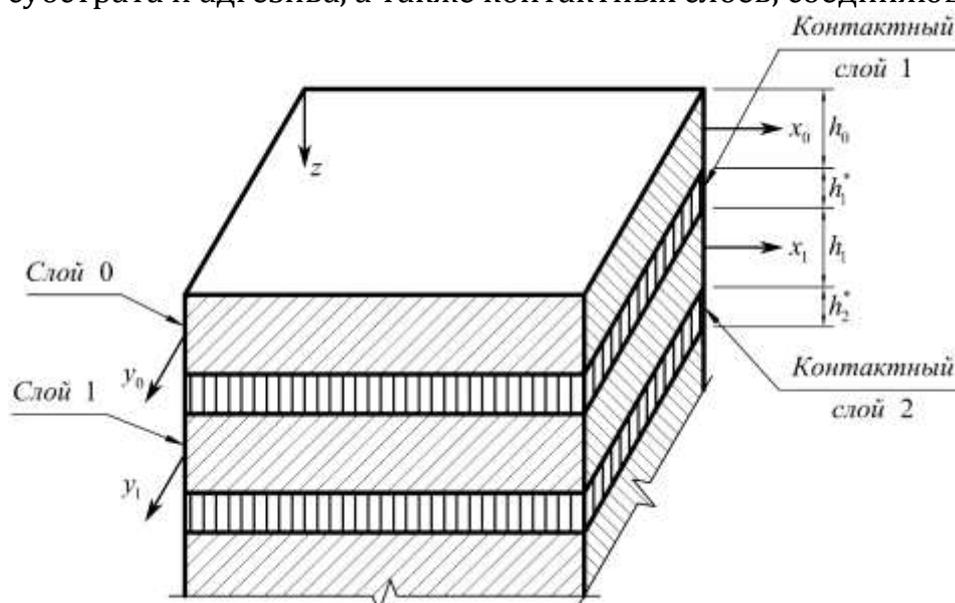


Рисунок 1. Модель многослойной пластины

Используемые гипотезы

Основные гипотезы, накладываемые на слои адгезива и субстрата.

1) Гипотеза плоских сечений, согласно которой следует линейный закон распределения деформаций по толщине слоя пластины. Как результат, депланация сечений отсутствует.

2) Перемещения w_k внешних слоев не зависят от z_k .

3) Слои субстрата и адгезива выполнены из изотропного материала, для которого справедлив закон Гука.

4) Гипотеза об отсутствии взаимного давления между волокнами в пределах одного слоя. В результате мы пренебрегаем напряжениями $\sigma_{z,k}$ в уравнениях закона Гука.

Основные гипотезы, накладываемые на контактные слои.

1) Контактный слой подчиняется закону Гука для ортотропного тела.

2) Контактный слой представляет собой ортотропную среду, в которой происходит межмолекулярное взаимодействие вещества адгезива с субстратом, с такими параметрами, что его можно представить, как массив коротких упругих стерженьков, не связанных между собой.

3) Так как стерженьки не связаны, в законе Гука для ортотропного тела модули $E_{x,k}^*$, $E_{y,k}^*$, $G_{xy,k}^*$ равны нулю. В результате контактный слой передает только нормальные напряжения, перпендикулярные плоскости контакта и касательные напряжения в плоскости контакта. Символом * далее будем пометать все величины, относящиеся к контактному слою.

4) Перемещения контактного слоя совпадают с перемещениями внешних слоев на границе контакта.

Разрешающие уравнения

На основе положенных гипотез запишем разрешающую систему уравнений для внешних слоев. Более подробный вывод можно найти в работе [1].

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial^2 N_{x,k}}{\partial x^2} + \frac{1}{2(1+\mu_k)} \left[\frac{\partial^2}{\partial y^2} (N_{x,k} - \mu_k N_{y,k}) + \frac{\partial^2}{\partial x^2} (N_{y,k} - \mu_k N_{x,k}) \right] &= \frac{\partial}{\partial x} (P_{xz,k}^t - P_{xz,k}^b); \\ \frac{\partial^2 N_{y,k}}{\partial y^2} + \frac{1}{2(1+\mu_k)} \left[\frac{\partial^2}{\partial x^2} (N_{y,k} - \mu_k N_{x,k}) + \frac{\partial^2}{\partial y^2} (N_{x,k} - \mu_k N_{y,k}) \right] &= \frac{\partial}{\partial y} (P_{yz,k}^t - P_{yz,k}^b); \\ -D_k \nabla^2 \nabla^2 w_k + \frac{h_k}{2} \frac{\partial}{\partial x} (P_{xz,k}^t + P_{xz,k}^b) + \frac{h_k}{2} \frac{\partial}{\partial y} (P_{yz,k}^t + P_{yz,k}^b) &= P_{z,k}^t - P_{z,k}^b. \end{aligned} \right\}$$

Данные уравнения получены путем прямого интегрирования дифференциальных уравнений равновесия, с учетом граничных условий, связанных с приложенными к верхней и нижней поверхности слоя нагрузками – касательными и нормальными.

В систему уравнений для внешних слоев помимо трех неизвестных функций, относящихся к внешнему слою ($N_{x,k}$, $N_{y,k}$, w_k), входят шесть неизвестных усилий ($P_{xz,k}^t$, $P_{xz,k}^b$, $P_{yz,k}^t$, $P_{yz,k}^b$, $P_{z,k}^t$, $P_{z,k}^b$), представляющие собой внешние нагрузки от действия контактных слоев, окружающих внешний слой, и нагрузки, приложенные непосредственно к слою. Данные величины определяются из разрешающих уравнений, относительно контактного слоя.

Результатом интегрирования дифференциальных уравнений равновесия для контактного слоя, является следующая система.

$$\left. \begin{aligned} \frac{\tau_{xz,k}^*}{G_{xz,k}^*} &= \frac{(h_k^*)^2}{12E_{z,k}^*} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial \tau_{xz,k}^*}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz,k}^*}{\partial y} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w_{t,k}^*}{\partial x} + \frac{\partial w_{b,k}^*}{\partial x} \right) - \frac{1}{h_k^*} (u_{t,k}^* - u_{b,k}^*); \\ \frac{\tau_{yz,k}^*}{G_{yz,k}^*} &= \frac{(h_k^*)^2}{12E_{z,k}^*} \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial \tau_{yz,k}^*}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xz,k}^*}{\partial x} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w_{t,k}^*}{\partial y} + \frac{\partial w_{b,k}^*}{\partial y} \right) - \frac{1}{h_k^*} (v_{t,k}^* - v_{b,k}^*); \\ \sigma_{z,k}^* &= -z_k^* \left(\frac{\partial \tau_{xz,k}^*}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz,k}^*}{\partial y} \right) - \frac{E_{z,k}^*}{h_k^*} (w_{t,k}^* - w_{b,k}^*), \end{aligned} \right\}$$

в которой величины

$$\begin{aligned} w_{t,k}^* &= w_{k-1}^*; \quad w_{b,k}^* = w_k; \\ u_{t,k}^* &= u_{0,k-1} - \frac{h_{k-1}}{2} \frac{\partial w_{k-1}}{\partial x}; \quad u_{b,k}^* = u_{0,k} + \frac{h_k}{2} \frac{\partial w_k}{\partial x}; \\ v_{t,k}^* &= v_{0,k-1} - \frac{h_{k-1}}{2} \frac{\partial w_{k-1}}{\partial y}; \quad v_{b,k}^* = v_{0,k} + \frac{h_k}{2} \frac{\partial w_k}{\partial y}, \end{aligned}$$

представляют собой перемещений внешних слоев на границе контакта.

Более подробное описание методики получения разрешающих уравнений для контактного слоя можно найти в работе [2].

Наметим ход решения задачи. На основе выбранной модели, составляется система уравнений относительно нормальных напряжений в контактных слоях путем подстановки $k=1\dots m-1$ (m – число слоев модели) в исходные уравнения. Затем, полученные выражения для напряжений $\sigma_{z,k}^*$, с учетом $z_k^* = \pm h_k^*/2$ и приложенных к модели нормальных нагрузок используются для формирования величин $P_{z,k}^a$, $P_{z,k}^b$. После этого, путем подстановки $k=1\dots m-1$ в уравнения для касательных напряжений в контактных слоях и $k=0\dots m-1$ в уравнения для внешних слоев, формируется разрешающая система уравнений для модели в целом. Разрешающая система дополняется граничными условиями и решается любым из возможных методов.

Список использованной литературы:

1. Андреев В.И., Турусов Р.А., Цыбин Н.Ю. Определение напряженно-деформированного состояния трехслойной балки с применением метода контактного слоя. Вестник МГСУ. 2016. № 4. С. 17-26.
2. Турусов Р.А., Маневич Л.И. Метод контактного слоя в адгезионной механике. Одномерные задачи. Сдвиг соединения внахлестку. Клеи. Герметики. Технологии. 2009. № 6. С. 2-12.

О СЕЙСМИЧЕСКОМ РАСЧЁТЕ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЗЕРВУАРА ПОЛНОЙ ГЕРМЕТИЗАЦИИ

Аннотация

Приводятся общие сведения о сейсмическом расчете изотермического резервуара, проведенного в ходе исследовательской работы, в соответствии с требованиями отечественного СП 14.13330.2014 и зарубежных нормативных документов API 650 и Eurocode 8.

Ключевые слова: *изотермические резервуары; сейсмические воздействия; гидродинамическое давление; импульсивная мода; конвективная мода.*

Развитие промышленности приводит ко всему большему потреблению природного газа, что приводит к проблемам с хранением и транспортировкой его в значительных объемах. Для решения этих проблем все чаще используется технология изотермического сжижения газа.

В наше время в России разрабатываются три крупных проекта. В 2009-м году в составе комплекса «Сахалин-2» начал работу построенный первый в России завод по производству сжиженного природного газа. В 2017-м году планировалась к запуску первая линия по производству СПГ в рамках проекта «Ямал-СПГ». К 2018-му году планируется реализация проекта Штокмановского газоконденсатного месторождения.

В ходе исследовательской работы были рассчитаны основные конструкции изотермического резервуара полной герметизации объемом 100 000 м³ для хранения СПГ, проектируемого в рамках проекта «Сахалин-2». В рамках данного проекта были построены два изотермических резервуара аналогичной конструкции. Расчёты, проведенные при их проектировании, выполнялись в соответствии с иностранными нормативными документами и отечественными нормативными документами, которые с тех пор были заменены или актуализированы.

Конструкция резервуара представляет собой изотермический резервуар закрытого типа, обеспечивающий повышенную надежность и безопасность. В случае аварийной ситуации, сопровождаемой разливом холодного продукта, внешний корпус способен предотвратить утечки жидкого продукта и контролировать сброс его паров.

Внутренняя оболочка резервуара выполняется из хладостойкой стали и является основной емкостью, в которой хранится сжиженный газ. В процессе эксплуатации внешняя преднапряженная железобетонная оболочка предохраняет теплоизоляцию от атмосферных воздействий. Внешняя и внутренняя оболочка взаимно независимы и разделены теплоизоляционными слоями. Внутренняя оболочка не имеет стационарной крыши. Газопроницаемая подвесная крыша, соединенная с каркасом наружной крыши располагается над внутренним резервуаром. Теплоизоляция на подвесном потолке позволяет поддерживать температуру над ним близкой к температуре окружающей среды. Пары продукта в пространстве между стенками и над подвесной крышей обеспечивают поддержание теплоизоляции в сухом состоянии. Непроницаемость для паров СПГ обеспечивает облицовка внешнего резервуара.

Недостаток нормативно-технической базы РФ, заключающийся в отсутствии нормативного документа ранга ГОСТ или свода правил по расчету на сейсмические воздействия резервуаров, заполненных жидкостью, приводит к вынужденному объ-

единению общих положений из [1] с расчетными формулами из зарубежных документов [2,3] с совершенно отличной идеологией и принципами [4].

Для расчета на сейсмическое воздействие применяется линейно-спектральный метод, регламентированный СП 14.13330.2012, а также прочими действующими отечественными и зарубежными нормативными документами [2,3].

Согласно принятому в нормативных документах [2,3] методу расчета резервуаров с жидкостью на сейсмические воздействия резервуар с жидкостью представляется в виде системы из двух масс: инерциальной массы, колеблющейся синфазно с оболочкой как твердое тело, и конвективной массы жидкости, образующей волну при сейсмическом воздействии. Инерциальная масса – масса конструкций плюс нижняя часть массы жидкости, конвективная масса – верхняя часть массы жидкости. Принятые при расчете значения коэффициентов соответствуют требованиям [1]. Формулы для расчета значений инерциальной и конвективной масс, их центров тяжести, опрокидывающего момента, гидродинамического давления, высоты волны и пр. взяты из приложения Е [2].

Проведенные расчеты на прочность, в том числе с учетом сейсмических воздействий, соответствующих проектному землетрясению (ПЗ) интенсивностью 8 баллов по шкале MSK-64 и максимальному расчетному землетрясению (МРЗ) с расчетным ускорением 0,47g, подтвердили соответствие назначенных в проекте толщин элементов конструкции внутреннего резервуара требованиям прочности отечественных нормативных документов.

Список использованной литературы:

1. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах (актуализированная редакция СНиП II-7-81*). Минстрой России. - М.: ОАО "НИЦ "Строительство", 2014.
2. Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. Part 4: Silos, tanks, and pipelines, 2003.
3. Standard A. P. I. 650, Welded steel tanks for oil storage //American Petroleum Institute. – 2013.
4. Дидковский О.Б. Совершенствование нормативной базы для нефтяных стальных резервуаров важная составляющая в развитии топливноэнергетического комплекса [Текст] / О. В. Дидковский, Э. Я. Еленицкий [и др.]//Монтажные и специальные работы в строительстве. 2009. №11.С.410



СЕКЦИЯ

«Философия города.

**Проблемы охраны и восстановления
памятников истории и архитектуры
(исторический и культурологический
анализ)»**

Татьяна Алексеевна Молокова,

кандидат исторических наук, профессор, член Российского национального комитета ИКОМОС, заведующий кафедрой Истории и философии НИУ МГСУ

РЕВОЛЮЦИЯ 1917 Г. И СУДЬБА ПАМЯТНИКОВ КУЛЬТУРЫ МОСКВЫ

Аннотация

В статье рассматриваются основные принципы советской власти, освещающие проблемы охраны памятников истории и культуры, сформулированные в законодательных документах первых послереволюционных лет. Обращается внимание на то, как воплощались в жизнь идеологические подходы к вопросу о снятии или установки памятников, открытии музеев и пр.

Ключевые слова: революция, памятник, национальное достояние, культурное наследие, охрана, музей.

После февральской революции 1917 г. социально-политическая ситуация в стране была нестабильной, в Москве, как и повсюду, царил хаос и беспорядок. Анархисты грабили московские особняки и подмосковные усадьбы. Дело осложнялось тем, что в России того времени отсутствовал закон, запрещающий вывозить культурные ценности за границу, что привело к утечке за пределы страны большого количества национальных реликвий. Время между двумя революциями это период, когда сохранение культурного наследия не регламентировалось со стороны государства. Начало октябрьских событий обострило проблему охраны памятников старины, что было связано с социально-политическим и экономическим положением в стране и проведением первых социалистических преобразований, таких как ликвидация частной собственности, отделение церкви от государства и пр. Политика государства в области культуры еще только формировалась и уже в тот период была неразрывно связана с идеологией правящей коммунистической партии. В одном из первых документов советской власти «Декрете о земле» было записано, что все помещичьи и купеческие земли передавались в распоряжение волостных земельных комитетов и уездных советов «со всем живым и мертвым инвентарем со всеми постройками и принадлежностями» [1, с.17].

Предполагалось, что процесс этот будет проходить организованно и включать в себя составление описей ценного имущества, в первую очередь усадебных художественных ценностей. На деле же малограмотные представители волостных комитетов не могли составить такие описи, кроме этого конфискация усадебных ценностей зачастую сопровождалась погромами, грабежами и распродажей культурного наследия.

12 апреля издан декрет «О памятниках республики». В этом документе четко прослеживается тенденция «взаимодействия» политики и проблемы охраны памятников. Именно этот декрет положил начало работе по сооружению в советской России монументальной скульптуры, символизирующей новую государственную власть. «Памятники, воздвигнутые в честь царей и их слуг и не представляющие интереса ни с исторической, ни с художественной стороны, подлежат снятию», говорилось в декрете [2, с.388]. Во исполнении этого распоряжения в Москве были сняты памятники генералу М.Д. Скобелеву, императорам Александру II и Александру III и др. Через три месяца, 17 июля 1918 г. СНК принял постановление, в котором был дан список деятелей «международной революции» и представителей культуры для установления новых скульптурных памятников. Помимо К. Маркса и Ф. Энгельса, в этом списке зна-

чилиась Спартак, Ф. Лассаль, М. Робеспьер, К. Рылеев, Н. Кибальчич, Л. Толстой, А. Пушкин, Н. Гоголь, Ф. Достоевский, М. Ломоносов, Д. Менделеев.

Проекты памятников рассматривались коллегией изобразительного искусства Наркомпроса и после их обсуждения принималось решение о сооружении и установке монумента. Открытие памятника сопровождалось торжественным митингом с пением революционных песен. Так, 1 мая 1919 г. на Красной площади у Лобного места был торжественно открыт памятник Степану Разину (скульпт. С. Коненков). Всего было установлено около 40 скульптур, до настоящего времени сохранились единицы, в частности, в Москве это обелиск в Александровском саду, с высеченными на нем именами революционных деятелей, а также памятник Ф. Достоевскому (скульпт. С. Меркуров) на улице, носящей имя писателя.

Ленинский план монументальной пропаганды, принятый в это время, включал в себя не только демонтаж дореволюционных памятников, но и снятие царской символики, в частности, двуглавых орлов с башен Кремля, что и было сделано. Новые памятники, «состряпанные» наскоро не отвечали принципам высокого искусства, как правило, они создавались в футуристическом или кубическом стилях и зачастую вызвали отрицательное восприятие москвичами. Выполненные в непрочных материалах, как временные, «на суд народа», они уже не возводились в более прочных материалах, а старых демонтировались. Такая судьба была, к примеру, у памятника К. Марксу и Ф. Энгельсу на площади Революции (скульпт. С. Мезенцев), М. Бакунину у Мясницких ворот (скульпт. Б. Королев) и др. Против всего происходящего открыто осмелился в те годы выступить А.Н. Бенуа. В статье «О памятниках» он писал, что старые дореволюционные памятники являлись результатом следования многовековой традиции, «не во имя красоты вызывают наши цензоры от революции, а во имя революционных идей. И при последовательном осуществлении таких воззваний человечеству грозит лишиться самых прекрасных вещей и как раз сохранять всякую дрянь» [3, с.651].

Одно из основных направлений внутренней политики молодого советского государства – национализация. Применительно к памятникам культуры эта политика отразила стремление государства сосредоточить ценности в своих руках.

19 сентября 1918 г. утвержден декрет СНК «О запрещении вывоза и продажи за границу предметов особого художественного и исторического значения». В соответствии с этим документом без Комиссариата народного просвещения, который курировал все, что касается культурного наследия, Комиссариат по внешней торговле не имел права давать разрешение на вывоз. Кроме того, все антикварные магазины и частные антиквары должны были в трехдневный срок после опубликования декрета зарегистрироваться в Комиссариате народного просвещения. К реализации декрета подключили ВЧК – все уездные чрезвычайные комиссии должны были принимать самые решительные меры против вывоза ценностей. Кстати, в 1920-е гг. был создан Антикварный экспортный фонд, который возглавил пролетарский писатель М. Горький. Этот фонд контролировал распродажу российских культурных ценностей за рубежом [4]. Уникальные экспонаты, благодаря деятельности этого фонда в большинстве своем были сохранены. Однако, позже были зафиксированы и случаи, когда некоторые предметы искусства были признаны экспертизой Наркомпроса малоценными и направлены для продажи на зарубежные аукционы, особенно в Германию. Среди них были и предметы из серебра Фаберже и др. ценные экспонаты.

Государство установило жесткий контроль за всеми историческими объектами. Принятые на учет памятники искусства и старины нельзя было продавать, вывозить, а также ремонтировать, реконструировать или перестраивать без особого разреше-

ния комиссариата народного просвещения. Наиболее крупные частные коллекции национализировались и на их основе создавались художественные музеи. Так декретом от 5 ноября 1918 г. была объявлена государственной собственностью галерея С.И. Щукина, а декретом от 19 декабря того же года национализированы художественные собрания А.В. и И.А. Морозовых, И.С. Остроухова.

Правда, вскоре некоторые из новых музеев были закрыты «из-за несовместимости своего профиля идеологическими установками 1920-х гг.». В частности, Первый музей старой западной живописи, основанный на коллекциях П.И. Щукина, музей мебели, основанный на коллекциях В.О. Гиршмана и др. [5, с.50].

Особый интерес представляет и Декрет от 5 октября 1918 г. «Об охране научных ценностей». Научному отделу Наркомпроса предписывалось принять необходимые меры по учету и охране научных музеев, коллекций, кабинетов, исследовательских установок и приборов.

В первые годы советской власти многие подмосковные усадебные ансамбли получили статус музея, в частности, Кусково, Останкино, Архангельское, Шереметевых и Юсуповых. Критериев отбора усадеб для открытия в них музеев тогда не существовало, в основу был положен принцип сохранить как можно больше ценностей в старинной обстановке и это в условиях гражданской войны, разрухи и борьбы за власть.

Таким образом, первые послереволюционные годы были важнейшим периодом в истории охраны памятников культуры и истории, законодательство по охране памятников искусства и старины неотделимо от экономического и политического положения в России. Политика в отношении памятников культуры была такой же противоречивой, как и ситуация в стране. Две острые проблемы были наиболее актуальны в то время, вывоз памятников старины за границу и формирование государственных основ охраны национального достояния, именно об этом свидетельствуют и документы тех лет.

Список использованной литературы:

1. Декреты советской власти. В 13т. М., 1957 - 1989. Т.1.
2. Охрана культурного наследия России XVII – XX вв.: Хрестоматия. М., 2000. Т.1.
3. Александр Бенуа размышляет. М., 1968.
4. *Мосякин А.* Антикварный экспортный фонд // Наше наследие. 1991, №1,2.
5. *Полякова М.А.* Охрана культурного наследия России. М., 2005.

Tatiana A. Molokova

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THE REVOLUTION OF 1917 AND THE FATE OF THE MONUMENTS OF THE CULTURE OF MOSCOW

Abstract

The article discusses the basic principles of Soviet power, covering the problems of protection of monuments of history and culture, formulated in legislative documents of the first post-revolutionary years. Draws attention to the fact, as was true of the ideological approaches to the question of the removal or installation of monuments, opening of museums, etc.

Key words: *revolution, monument, national heritage, cultural heritage, conservation, museum.*

Ольга Михайловна Бызова,

кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

ИСТОРИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ В ГОРОДСКОМ КУЛЬТУРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ МОСКВЫ НА РУБЕЖЕ XIX-XX ВВ.

Аннотация

В статье рассматриваются некоторые особенности строительства здания и создания экспозиций Исторического музея на Красной площади в Москве. Показаны основные направления историко-культурной, образовательной, выставочной деятельности музея в конце XIX - начале XX вв.

Ключевые слова: Исторический музей, Москва, строительство, памятник, культурное пространство.

Культурное пространство города включает территорию, на которой располагаются учреждения культуры – театры, библиотеки, музеи и пр., его содержание зависит от деятельности данных учреждений, конкретных лиц и групп по созданию, хранению и потреблению культурных ценностей. Культурное пространство городов, например, Москвы, Петербурга и др. имеет свои особенности, которые определяют их архитектурный облик.

Историко-культурологические и философские особенности формирования городского пространства рассмотрены в ряде работ современных исследователей, в частности, преподавателей кафедры истории и философии НИУ МГСУ [1-5].

Формирование городского пространства происходит путем планирования, зонирования города, возведения уникальных зданий и сооружений.

Одним из зданий - символов Москвы является здание Исторического музея на Красной площади. В 2017 г. Государственный Исторический музей отмечает 145-летие со дня основания. 9 февраля 1872 г. императором Александром II было принято решение о создании музея. 3 января 1873 г. императором были одобрены общие принципы его устройства, Почетным президентом утвержден наследник-цесаревич Александр Александрович - будущий император Александр III. [6, с.6-7]. 16 апреля 1874 г. Московская городская дума предоставила для постройки музея участок на Красной площади. 20 августа 1875 г. в присутствии императора Александра II состоялась торжественная закладка здания. Строительство велось с 1875 по 1881 гг. по проекту архитектора В.О. Шервуда и инженера А.А. Семенова.

В отделке залов принимали участие московские зодчие и художники И.Е. Бондаренко, А.П. Попов, И.К. Айвазовский, В.М. Васнецов, В.А. Серов, С.А. Коровин, И.Е. Репин. В декоре здания широко использовались различные детали русской архитектуры, характерные для узорочья XVII в.

Постройку здания и отделку залов Исторического музея контролировала Московская контрольная палата, которая уделяла серьезное внимание организации работы Строительной комиссии: заключению договоров, распоряжению кредитами, ведению отчетности, использованию рабочей силы, материалов и пр.

В 1882-1884 гг. отделом младшего ревизора Хирина было составлено 5 представлений Государственному контролеру о строительстве Исторического музея в Москве [7]. Архивные документы, не рассматривая подробно ход строительства, позволяют понять с какой тщательностью осуществлялся контроль за возведением здания Исторического музея [8].

После завершения строительных и отделочных работ Исторический музей стал уникальным историко-культурным, архитектурным и музейным памятником. Здание перекликалось с башнями Кремля, дополняя архитектурный ансамбль Красной площади [9, с.180]. Экспозиции освещали историю России с древнейших времен до эпохи Александра II. В проектировании музея принимали участие известные историки А.С. Уваров и И.Е. Забелин. Каждый зал отражал определенный исторический период, его художественная отделка соответствовала конкретной эпохе, что сделало интерьеры музея настоящими произведениями искусства.

Исторический музей был торжественно открыт 27 мая 1883 г. после коронации императора Александра III и в его присутствии.

В конце XIX - начале XX вв. среди посетителей музея были их высочества: московский генерал-губернатор великий князь Сергей Александрович и его супруга великая княгиня Елизавета Федоровна; внук Николая I, председатель Общества защиты и сохранения памятников искусства и старины, Русского Исторического общества, Русского Географического общества великий князь Николай Михайлович; внуки Александра II великий князь Дмитрий Павлович и великая княжна Мария Павловна в сопровождении воспитателей и др. Члены императорской фамилии неоднократно осматривали залы музея, а также проводимые там выставки, в частности Московский отдел Художественной исторической выставки в 1903 г. [10].

Русские и иностранные ученые, художники занимались изучением коллекций музея, фотографированием и зарисовкой экспонатов. Многочисленные группы учащихся различных учебных заведений города Москвы, ее ближайших окрестностей и отдаленных регионов страны в сопровождении преподавателей или воспитателей знакомились с экспозициями под руководством ученого секретаря, старшего или младшего хранителей музея. В музей приезжали учащиеся из Петербурга, Варшавы, Ревеля, Пскова, Смоленска, Твери и многих других городов.

Так, например, 23 февраля 1912 г. 45 учениц 4-го и 5-го классов Павлово-Посадской женской гимназии под руководством преподавателя истории А.А. Зарудина отправились на экскурсию в Москву для посещения Исторического музея [11] и осмотра других памятников русской старины [12]. Группы рабочих также неоднократно посещали Исторический музей. В разное время ученики Строгановского училища и Училища живописи, ваяния и зодчества занимались копированием предметов старины, делали рисунки древних вещей.

В здании музея проводились текущие работы по строительству и ремонту, продолжалась отделка залов. Неотделанные и запасные залы предоставлялись различным художественным обществам для организации выставок, среди них: Периодическая выставка картин, устраиваемая Московским обществом любителей художеств; выставки Московского товарищества художников, Петербургского общества художников, Общества русских акварелистов и др.

Музеем регулярно издавались выпуски описаний его памятников. Так, I выпуск вышел под названием «Императорский Российский Исторический музей. Описание памятников»; II выпуск воспроизводил в красках 350 миниатюр из Жития Св. Нифонта XVI в., приложенный печатный текст давал краткое изложение содержания каждой миниатюры; III выпуск содержал издание «Горе от ума» - единственной подлинной рукописи А.С. Грибоедова, принадлежащей музею.

Таким образом, на рубеже XIX-XX вв. Исторический музей занял важное место в городском культурном пространстве Москвы, стал широко известен в стране и за рубежом. Ежегодно его посещали более 27 тыс. человек, в библиотеке музея занимались около 2 тыс. читателей.

Список использованной литературы:

1. Памятники архитектуры. инженерные обследования / Алмазова Н.М., Воронин А.Н., Молокова Т.А., Фролов В.П. - Выпуск 2. Исторический музей. Московская городская дума. XIX век. - М.: Изд-во АСВ, 2004.
2. Гацунаев К.Н. Проблемы гармонизации этнокультурных процессов в условиях современного российского города // Городская культура и город в культуре. Материалы Всероссийской научно-практической конференции в 3 частях. / Под ред. С.В. Соловьевой. Самара: Самарский гос. ун-т культуры, 2012. 459 с. С.91-93.
3. Кривых Е.Г. Пространство потоков как коммуникативная среда // Вестник МГСУ. 2011. №4. С.385-390.
4. Мезенцев С.Д. Проблемы территориального планирования и градостроительства: социально-философский аспект // Вестник МГСУ. 2014. №6. С.17-26.
5. Посвятенко Ю.В. Своеобразие культурного пространства фабричных центров Верхнего Поволжья во второй половине XIX - начале XX вв. // Духовная жизнь российских региональных сообществ: история, традиции, современность. Сборник статей IV Международной научной конференции. Казань: Казанский ГАСУ, 2015. 385 с. С.162-168.
6. Государственный исторический музей: По путеводителям 1914, 1921, 1957 годов / сост. М. Тугус [и др.]. - М., 1998.
7. Центральный государственный архив города Москвы (ЦГА Москвы). Ф.175. Оп.1. Д.41. Л.8-9.
8. Бызов А.Ю. Контроль за строительством Исторического музея в Москве в начале 1880-х годов // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: сборник тезисов Международной научной конференции. - М.: МГСУ, 2013. - 396 с. - С.15-17.
9. Правители России и развитие строительства: монография / Т.А. Молокова и др.; под общ. ред. Т.А. Молоковой. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: МГСУ, 2016. 312 с.
10. ЦГА Москвы. Ф.2188. Оп.1. Д.1. Л.73-74.
11. ЦГА Москвы. Ф.670. Оп.1. Д.72. Л.8об
12. Бызова О.М. Экскурсионная деятельность в учебных заведениях как часть городской культуры Павловского Посада в начале XX века // Модернизация культуры: идеи и парадигмы культурных изменений: Материалы Международной научно-практической конференции. Самара, 2014. С.259-263.

Olga M. Byzova

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

HISTORICAL MUSEUM IN URBAN CULTURAL SPACE OF MOSCOW ON THE ABROAD OF THE XIX-XX CENTURY

Abstract

The article examines some features of building a building and creating expositions of the Historical Museum on Red Square in Moscow. The main directions of historical, cultural, educational, exhibition activities of the museum in the late XIX - early XX centuries are shown.

Key words: *Historical Museum, Moscow, building, monument, cultural space.*

Константин Николаевич Гацунаев,

кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

ДОМ ЦЕНТРОСОЮЗА КАК ПРИМЕР ТВОРЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ АРХИТЕКТОРОВ

Аннотация

Россия давно и тесно связана со многими европейскими странами в области материальной культуры, включая архитектурно-строительную деятельность. В первой трети XX века, несмотря на глобальные потрясения, потребность в таких связях сохранялась. На рубеже 1920-30-х гг. творческое взаимодействие российских и европейских архитекторов воплотилось в конкретных зданиях и сооружениях. Одним из наиболее интересных примеров такого сотрудничества стал дом Центросоюза на Мясницкой улице в Москве.

Ключевые слова: *Архитектурный авангард, «Баухауз», конструктивизм, рационализм, Центросоюз, «современная архитектура», СИАМ.*

Значительную часть своей истории отечественная архитектура испытывала влияние тех или иных тенденций в мировом архитектурном процессе.

Вплоть до начала первой мировой войны работа в России была обычным делом даже для известных зарубежных архитекторов. Например, Петер Беренс (учитель и наставник В. Гропиуса, Ле Корбюзье и Миса ван дер Роэ) лишь к 1912 г. закончил строительство в Петербурге спроектированного им здания нового германского посольства. Первая мировая война, а также последовавшая за ней череда революций и гражданских войн повсеместно и коренным образом изменили условия жизни людей. Сформировались также новые требования к архитектуре и градостроительству.

Почти одновременно в разных странах начинают развиваться авангардные направления в области архитектуры и дизайна («Баухауз» в Германии, эпоха отечественной «бумажной архитектуры» и т.д.). В послереволюционной России именно пролетарский интернационализм становится стержнем государственной политики. Но надежды на скорую и неминуемую победу революции в мировом масштабе побуждали власть содействовать также расширению контактов отечественных деятелей культуры с единомышленниками из числа зарубежных интеллектуалов, ученых, инженеров и архитекторов. В этих кругах (особенно в Европе) имелось немало людей, симпатизировавших Советской России, и разделявших основные принципы советского архитектурного авангарда.

Даже отправные точки в концептуальных построениях представителей отечественного и зарубежного авангарда во многом совпадали. Например, в послереволюционные годы в нашей стране во всех аспектах социально-экономической жизни преобладали выраженные уравнивательные принципы. Однако и в Европе той поры были популярны похожие идеи. В. Гропиус отмечал: «Большинство людей имеет одинаковые потребности. Поэтому, вполне логично... попытаться удовлетворить такие одинаковые потребности одинаковыми средствами» [1, С. 334].

В апреле 1929 г. на XVI партконференции председатель Совнаркома А.И. Рыков указывал на всеобщий кадровый дефицит (особенно инженеров высшей квалификации и архитекторов-градостроителей). Подводя итоги работы партконференции, А.И. Рыков сделал логичный вывод о том, что уже прилагаемых усилий для освоения западноевропейской и американской техники явно недостаточно. Использование заграничного научно-технического опыта должно достигнуть неизмеримо больших

масштабов. Однако, для осуществления коренного переворота в производственно-технической области, такие меры, как приглашение одной-двух сотен иностранных специалистов, явно недостаточны. [2, с.14-15].

Ярким примером работы интернациональной группы архитекторов над проектом одного и того же здания стала история создания Дома Центросоюза в Москве. По поручению Всероссийского центрального союза потребительских обществ (Центросоюз) был проведен конкурс на лучший проект главного административного комплекса для этой организации между Мясницкой улицей и ее планируемым дублером (нынешним проспектом Академика Сахарова). Организатором конкурса выступило Всероссийское общество гражданских инженеров. Параллельно с открытым конкурсом, в частном порядке была заказана разработка проектов здания Центросоюза британским архитекторам Вернету и Тейту, а также М. Тауту, Ле Корбюзье и П. Жаннере. Позже, правление Центросоюза в ходе третьего, также закрытого конкурса заказало сразу семь проектов как зарубежным, так и отечественным зодчим: П. Беренсу, братьям Весниным, П. Нахману и А. Самойлову, А. Никольскому, А. Олю, группе из Объединения современных архитекторов (ОСА) и И.В. Жолтовскому.

Первоначально срок представления проектов назначался на лето 1928 г. Оценить их должна была комиссия, которую возглавил Л.А. Серк, а в состав ее вошли архитекторы В.А. Веснин, И.И. Кондаков, Я.А. Корнфельд, М.В. Крюков, И.П. Машков. В здании, рассчитанном на две тысячи человек, помимо административной части, торговых контор и помещений для общественных организаций, необходимо было также предусмотреть клуб, просторное фойе, спортивный зал с душем, библиотеку, столовую и кухонный блок, амбулаторию, ремонтные мастерские, складские помещения и котельную. Кроме того, планировалось включить в комплекс шесть квартир для персонала, обслуживающего дом Центросоюза. [3, с.394]

После бурных и продолжительных дискуссий, нашедших отражение в профессиональной периодике конца 1920-х годов [4–8], комиссия рекомендовала Центросоюзу поручить разработку окончательного варианта проекта Ле Корбюзье. В октябре 1928 г. французский архитектор приехал в Москву для ознакомления с местом и условиями строительства. В это же время им были разработаны дополнительные варианты проекта с учетом замечаний экспертной комиссии. В конце того же года в Париж был командирован московский архитектор Н.Д. Колли для разработки окончательного варианта проекта. В последующие годы именно Колли стал юридически полномочным представителем автора (Ле Корбюзье) и фактически руководил осуществлением архитектурного проекта на всем протяжении строительства. На долю Николая Джемсовича Колли выпала нелегкая задача адаптировать проект европейского архитектора к скромным возможностям советского народного хозяйства рубежа 1920-30 гг. Многие смелые конструктивные решения так и не были воплощены по причине отсутствия средств или технической невозможности их реализации в условиях того времени. Корбюзье еще два раза (в 1929 и 1930 гг.) приезжал в Москву, но постоянно находиться на строительстве Дома Центросоюза он не мог.

Завершенная в 1936 году московская постройка стала первым крупным сооружением одного из известнейших зодчих XX века. В нем воплотились композиционные принципы, нашедшие широкое применение в мировой архитектурно-строительной практике. Н.Д. Колли отмечал, что приглашение в Россию иностранных мастеров – это прогрессивный архитектурный обычай, а самостоятельность национальных художественных традиций настолько сильна, что все построенное иноземными мастерами на русской почве носит вполне самостоятельный русский характер [9, с.239].

Следует отметить, что Ле Корбюзье, в свою очередь, считал абсолютно необходимым тесное взаимодействие архитекторов-единомышленников, если не во всемирном масштабе, то как минимум – на европейском уровне. Созданный им CIAM (Международный конгресс современной архитектуры) как раз и задумывался в качестве координационного центра архитектурного авангарда. Учитывая ведущую роль советских конструктивистов, их участие в работе CIAM казалось Корбюзье совершенно необходимым.

Список использованной литературы:

1. *Гропиус В.* Последовательность подготовительных работ для рационального осуществления жилищного строительства // Мастера архитектуры об архитектуре. М., Стройиздат, 1972, 421 с.
2. XVI конференция ВКП(б). Стенографический отчет. М., Госполитиздат, 1962, 511 с.
3. *Рогачев А.В.* Проспекты советской Москвы. История реконструкции главных улиц города. 1935 – 1990 гг. – М.: Центрполиграф, 2015, 448 с.
4. *Татаринев Е.* Дом Центросоюза в Москве// Строительная промышленность. 1928. № 9. С. 13.
5. *Марковников Н.В.* Корбюзье и его новые эскизы Дома Центросоюза// Строительная промышленность. 1928. №№ 11-12. С. 25-26.
6. *Татаринев Е.* Два конкурса// Строительство Москвы. 1928. № 11. С. 18.
7. *Местнов А.* Заключительный конкурс на Дом Центросоюза// Строительство Москвы. 1929. № 1. С. 17.
8. *Эль Лисицкий.* Идолы и идолопоклонники// Строительная промышленность. 1928. №№ 11-12. С. 29.
9. Зодчие Москвы. Кн. 2. – М.: Моск. рабочий, 1988, 368 с.

Konstantin N. Gatsunaev

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THE CENTROSOYUZ BUILDING AS AN EXAMPLE OF CREATIVE COOPERATION BETWEEN DOMESTIC AND FOREIGN ARCHITECTS

Abstract

Russia and many European countries are closely connected among themselves in the sphere of material culture, including architectural and construction activity for a long time. At the beginning of the 20th century despite the shocks occurring in both countries, the need for such communications remained. At a boundary of the 1920-30th interaction of the Russian and German town-planners has reached the greatest intensity. One of the most interesting examples of such interaction became the Centrosoyuz building on Myasnitskaya street in Moscow.

Key words: *The architectural avant-garde, Bauhaus, constructivism, rationalism Centrosoyuz, "modern architecture", CIAM.*

Мария Григорьевна Ефремова,

кандидат исторических наук, доцент, старший преподаватель кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

РЕКОНСТРУКЦИЯ БАХМЕТЬЕВСКОГО ГАРАЖА АРХИТЕКТОРА К.С. МЕЛЬНИКОВА В Г. МОСКВЕ

Аннотация

В 1926-1927гг. выдающийся архитектор XX в. К.С. Мельников на Бахметьевской улице г. Москвы строит новый тип сооружений – автобусный парк, доминантой которого был гараж, построенный в стиле конструктивизма. В статье анализируются архитектурные и инженерные особенности этого сооружения, его состояние в 1990-е годы, проблемы реконструкции памятника архитектуры Москвы.

Ключевые слова: архитектура, гараж, конструктивизм, реконструкция.

В 1926-1927гг. архитектор К.С. Мельников (1890-1974гг.) проектирует и строит в Москве на Бахметьевской улице (ныне ул. Образцова, строение 19а) новый функциональный тип сооружения – автобусный парк. В его состав входили: здание гаража, административный корпус и авторемонтные мастерские. Для гаража был выделен небольшой и неудобный участок. Архитектор К.С. Мельников предложил расстановку автобусов в гараже особым образом: «пилообразными» рядами так, чтобы любая машина могла занять свое место или, наоборот, могла быстро выехать из гаража, не мешая соседям, двигаясь только передним ходом. «16 мая 1926г. – писал К.С. Мельников, - со мной был подписан договор на постройку манежа неведомой Москве коугольной формы на прямоугольном участке Бахметьевской, ныне Образцова улице». [1, с.80]. Доминантой комплекса был гараж. Он имел форму параллелограмма (сам архитектор называл эту форму трапецией). Здание гаража общей площадью более 8,5 тыс. кв. м своей трапециевидной формой определяло правила движения автобусов под тупым углом 127 градусов по отношению к оси гаража, такой принцип движения архитектор называл «формулой» [1, с. 179]. При подобной постановке машин была достигнута экономия площадей, кроме того ставить машины на место стало легче.

Четыре фасада гаража имеют разные архитектурные решения, что обусловлено теми функциями, которые они выполняют и творческим почерком самого архитектора. На портике гаража в верхней части главного фасада, специально разработанным архитектором шрифтом была помещена надпись «Бахметьевский автобусный парк», на картуше – «Московское коммунальное хозяйство. Гараж построен в 1926 – 1927гг.». Окна разных типов, расположенные на фасадах, придают зданию особую художественную выразительность.

Необычно решено внутреннее пространство гаража – здесь нет перегородок. Здание перекрывается по типу крытого манежа, металлические конструкции которого были разработаны выдающимся инженером XX в. В.Г. Шуховым [2, с. 91].

Бахметьевский автобусный парк был крупнейшим в Москве: в 1930-1950-е годы он обслуживал до 75 % маршрутов города; в годы Великой Отечественной войны здесь разместились центральные авторемонтные мастерские - ремонтировали фронтные машины и производили детали для «Катюш»; в начале 1990-х годов в парке размещалось 38 автобусов разных типов [3].

К 100 – летнему юбилею создателя комплекса Бахметьевского автобусного парка К.С. Мельникова (1990г.) гараж и авторемонтные мастерские были включены в список объектов культурного наследия Москвы [4]. В 1999г. автобусный парк был

выведен из центра Москвы (район Марьиной рощи) на северо – восток столицы в район Бибирево. К этому времени Бахметьевский гараж – памятник архитектуры эпохи конструктивизма, отличавшийся уникальной пространственной композицией, ярким художественным образом, необычными инженерными решениями, был на грани разрушения. От бывшего монументального сооружения архитектора К.С. Мельникова, оставались только стены. Здание разрушалось. Решался вопрос о дальнейшей судьбе Бахметьевского автобусного парка. Земельный участок в центре Москвы был очень привлекателен, поступали различные предложения в Правительство Москвы. Рядом с Бахметьевским автобусным парком располагается синагога «Марьино Роцца», вместе с Московской еврейской общиной – центром «Хабад Любавич» она предложила на территории автобусного парка создать общеобразовательную еврейскую школу, а гараж реконструировать под еврейский культурный центр за счет собственных средств общины и добровольных пожертвований. 9 января 2001г. Постановлением Правительства Москвы, земельный участок был передан в безвозмездное пользование Марьино-Рощинской еврейской общине для строительства учебно – воспитательного и спортивно – досугового комплекса [5].

В сентябре 2001г. была проведена экспертиза по проверке прочности металлоконструкций здания гаража. В заключении эксперты подчеркнули, что элементы ферм подвергнуты коррозии, несущий каркас не имел запаса прочности и в любой момент мог обрушиться. Однако, еврейская община, без проекта реставрации, самовольно начала демонтаж уникальных «шуховских ферм» [6, с.39]. Под давлением общественности разборка здания гаража была приостановлена. К экспертизе, разработке проекта, реставрации и реконструкции гаража были привлечены опытные специалисты: архитектор А. Воронцов, архитектор – реставратор Г. Мудров, специалисты в области архитектуры XX в. Е. Никулина, Ю. Волчок и др. [6, с.39-40]. С 2002 по 2008гг. проводились работы по реставрации здания гаража. Реконструкцию внутреннего пространства гаража осуществляло архитектурное бюро Ю. Григоряна «Меганом». Реставраторам удалось сохранить уникальность постройки эпохи конструктивизма: установлены утраченные металлоконструкции, сохранены стены, кладка 1926-1927гг. Это особенно хорошо видно внутри здания. По чертежам и фотографиям К.С. Мельникова реставрирован главный фасад здания с надписями на фронтоне и картуше. Однако в ходе реставрации был допущен ряд ошибок, изменивший архитектурный образ памятника: отреставрированные фасады окрашены в яркие цвета, поставлены пластиковые окна, исказившие первоначальный рисунок оконных переплетов.

Лондонский архитектор Джейми Фоберт работал над приспособлением гаража под выставочное пространство [7].

8 ноября 2012г. в здании Бахметьевского гаража открылся Российский еврейский музей и центр толерантности – это современное интерактивное научное и образовательное учреждение. Главная задача которого: укрепление межнациональных и межконфессиональных отношений в Российской Федерации [8].

Бахметьевский гараж, памятник конструктивизма, выдающегося архитектора XX в. К.С. Мельникова сохранен для потомков.

Список использованной литературы:

1. Мельников К.С. Архитектура моей жизни. Творческая концепция. Творческая практика / А.А. Стригалева, И.В. Коккинаки. – М., 1985. – 311с.
2. Александров Ю.Н. Москва: диалог путеводителей. – М., 1982. – 406с.
3. Режим доступа: <http://www.marshrutra.ru> (Дата обращения: 12.03.2017г.)

4. Список объектов культурного наследия, расположенных на исторической территории между Садовым кольцом и Камер – Коллежским валом на официальном сайте Комитета по культурному наследию города Москвы (Москомнаследие). (Дата обращения: 08.03.2017г.).

5. Постановление Правительства Москвы от 9 января 2001г. №16 – ПП. (Дата обращения: 08.03.2017г.).

6. Никулина Е., Савкин К. Архитектурный мираж Бахметьевского гаража // Архитектурный вестник №5, 2004. с. 34-42.

7. Jamie Fobert Architects. Официальный сайт архитектурного бюро. Режим доступа: <http://jamiefobertchitects.com>. (Дата обращения 12.03.2017г.).

8. Режим доступа: <http://www.jewish-museum.ru>. (Дата обращения 12.03.2017г.).

Maria G. Efremova

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THE RECONSTRUCTION BAHMETEVSKY GARAGE OF ARCHITECT K.S. MELNIKOV IN MOSCOW

Abstract

In 1926-1927 the greatest architect of the twentieth century K. S. Melnikov on the Bakhmetevsky the streets of Moscow is building a new type of building – bus fleet, the dominant feature of which was a garage built in the style of constructivism. The article analyzes the architectural and engineering features of this building, its condition in 1990-ies, the problems of reconstruction of a monument of architecture of Moscow.

Key words: *architecture, garage, constructivism, reconstruction.*

Ольга Викторовна Катаева,

кандидат философских наук, доцент, старший преподаватель кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАК ФЕНОМЕН СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ (СЛУЧАЙ CITY STUDIES)

Аннотация

В работе рассматриваются формы проявления междисциплинарности науки на различных этапах ее развития на примере city – studies.

Ключевые слова: *междисциплинарные исследования, этапы становления научной дисциплины, междисциплинарные практики и технологии.*

Междисциплинарные исследования понимаются в современной литературе как – способ организации исследовательской деятельности, предусматривающий взаимодействие в изучении одного и того же объекта представителей различных дисциплин. [1] Они рассматриваются как одна из ключевых особенностей постнеклассической науки в работах современных историков и философов науки, в частности в работах В.С. Степина. Более того, междисциплинарные исследования поддерживаются и финансируются во многих странах мирах, особенно это касается биологических исследований. Они проводятся и в сфере социально-гуманитарного знания: культурные исследования (culture – studies), когнитивные исследования и исследования, посвященные городу (city –studies).

Формы и функции междисциплинарности зависят от многих факторов, в частности, от этапа развития, на котором находится в данный момент дисциплина. Последняя понимается как научное сообщество, занятое производством, обработкой и трансляцией определенной отрасли научного знания. Научная дисциплина характеризуется массивом накопленного знания, системой коммуникации, например, сетью цитирования, связывающих членов научного сообщества, механизмом подготовки кадров, особенностями организации данного научного сообщества. [2, с. 199]

Можно выделить три самых общих этапа развития научной дисциплины. На этапе становления происходит формирование классических образцов нового знания, профессионализация научных исследований, складываются институциональные формы (кафедры, лаборатории, журналы). Второй этап в развитии дисциплины – этап ее «нормального функционирования», в ходе которого не только поддерживаются имеющиеся образцы знания и социальные формы, но и появляются разнообразные теоретические и эмпирические исследования, уточняющие, расширяющие и даже преодолевающие уже имеющиеся «классические» подходы к научным проблемам. Наконец на третьем этапе научная дисциплина «обрастает» разнообразными прикладными исследованиями, на основе которых начинают формироваться технические и практические приложения данной дисциплины, которые в свою очередь оказывают влияние на фундаментальные эмпирические и теоретические исследования, оказываясь одним из факторов ее дальнейшего развития.

Феномен междисциплинарности достаточно очевиден на этапе формирования научной дисциплины. Скажем, общая социология, при своем возникновении опиралась не только на философские идеи О. Конта, но и на работы по биологии, статистике, психологии, экономике. Еще более прозрачен пример социологии города, которая наряду с работами социологов Чикагской школы испытала влияние работ экономистов, философов, психологов, урбанистов, архитекторов. Научная дисциплина создается на основе сплава понятийного аппарата различных дисциплин, этот понятий-

ный каркас, в свою очередь, позволяет выделить и описать социальные факты, которые лягут в основу будущей социологии города. Наконец, теоретическое осмысление города как социального феномена также рождается в процессе взаимодействия истории, социологии, экономики, географии. Междисциплинарность проявляется также в использовании методов различных наук для проведения исследований города.

Функционирование сформировавшейся дисциплины также предполагает наличие междисциплинарных связей, практик, методов. Более того в этом «нормальном» состоянии науки междисциплинарность приобретает социальную форму своего существования. Во-первых, это различного рода образовательные проекты, например, CITY STUDIES – достаточно популярный образовательный проект в ряде Американских и Европейских университетах. Обучение по этой программе предполагает знакомство с различными дисциплинами – от статистики до антропологии. Во-вторых, формируются междисциплинарные научные сообщества, которые осуществляют исследования города с помощью разных методов, прибегая к различным дисциплинарным принципам. В-третьих, возникают междисциплинарные журналы, которые издают подборки материалов по междисциплинарным исследованиям. Например, подобную работу ведут в России редакции журналов «Неприкосновенный запас», «Логос». Работа на стыке научных дисциплин, постоянная коммуникация исследователей, обсуждение ключевых проблем изучаемого объекта, в данном случае города, ведет к дальнейшему развитию дисциплины, расширению ее эмпирической базы и теоретического оснащения.

На третьем этапе развития дисциплины происходит кодификация знания, полученного в результате междисциплинарных исследований. С одной стороны, междисциплинарность может привести, в конечном счете, к формированию новой дисциплины, как это в последние десятилетия произошло с социальной географией, урбанистикой, социологией города, социальной экологией – все они формируются в рамках CITY STUDIES. С другой стороны, междисциплинарность может привести к созданию совокупности разнообразных социо-гуманитарных практик и технологий, которые реализуют различные, экономические, политические, культурные цели. В качестве примера можно взять технологию планирования торгового центра. Она включает экономическую программу его создания, технологический и архитектурный проект, предполагает социолого-экономическое изучение потребительского спроса, организацию рекламной компании, культурно-символическое оформление. [3, с. 266] Каждый из пунктов этой программы требует своеобразного теоретического обоснования, соотнесения теоретических представлений с конкретными условиями их реализации, при этом все они выступают как часть единой программы по созданию данного объекта. Мы видим, что на стадии практических приложений междисциплинарность приводит к формированию особых технологий, имеющих междисциплинарную основу и формирующих социальную реальность.

Список использованной литературы:

1. Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Институт философии РАН; Национальный общественно-научный фонд; [Электронный ресурс] 2000-2001; URL://http://http://iphlib.ru/greenstone3/library/collection/newphilenc/page/about

2. Катаева О.В., Куренков И.С. История и философия науки: курс лекций. - М.: Изд-во МГОУ, 2012.

3. Трубина Е.Г. Город в теории: опыты осмысления пространства. - М.: Новое литературное обозрение, 2011.

Olga V. Kataeva

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

**INTERDISCIPLINARY RESEARCH AS A PHENOMENON OF CONTEMPORARY SCIENCE
(CITY STUDIES)**

Abstract

The paper examines the forms of manifestation of the interdisciplinarity of science at various stages of its development, for example, the city-studies.

Key words: *interdisciplinary research, stages of formation of scientific discipline, interdisciplinary practices and technologies.*

Елена Георгиевна Кривых,

кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

ПУБЛИЧНОЕ ПРОСТРАНСТВО В СОВРЕМЕННОМ ГОРОДЕ: ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ

Аннотация

Создание и функционирование публичного пространства концентрируется вокруг определенного понимания человека, взаимоотношения публичного и частного в личности. Публичное пространство индустриального города апеллировало к человеку массы. В сетевом обществе возникают новые формы социальной активности, которые требуют учета мобильности, индивидуальности в создании новых моделей общественного пространства.

Ключевые слова: *публичное пространство, индустриальный город, сетевое общество, пространство потоков, децентрализация человеческих взаимодействий.*

Проблема создания и функционирования публичного пространства стала одной из ключевых в современной урбанистике. Конкретные архитектурно-градостроительные проекты возникают в контексте социологических, коммуникативных практик, эстетических и технологических решений. Все эти аспекты концентрируются вокруг определенного понимания человека, взаимоотношения публичного и частного в личности. Городское пространство имманентно социально, представляет пространство мест, наполненных определенными смыслами и функционально обозначенных.

С конца XVIII в. сформировалось современное представление о «публичном» как об «открытом для всеобщего рассмотрения», что явилось выражением проекта модерн в развитии европейской цивилизации. Этим понятием обозначают историческую эпоху нового и новейшего времени с присущими ей особенностями социального и культурного развития. Культ рациональности, обоснованный неограниченными возможностями власти науки над природой, привел к формированию "тотального мифа прогресса". В этом смысле трансформация урбанистической среды следовала господствующим представлениям о необходимости создания новой структуры индустриального города: формировались обширные представительские площади, прокладывались широкие прямые проспекты, вмещающие значительные массы людей, возводились монументальные знаковые сооружения. В качестве примеров можно привести известные градостроительные ансамбли площади Куйбышева в Самаре, Театральной площади в Ростове-на-Дону, площади Ленина в Новосибирске. Социальные практики, проявляющиеся в этом социальном пространстве, - массовые манифестации, символические народные действия. Эти массы состоят из людей, способных дисциплинировать, воспитать, переделать самих себя в соответствии с требованиями общества.

Определяя новый этап развития представлений о публичном пространстве в терминах «постмодерн», мы обращаемся к переходному состоянию общества – от индустриального города к постиндустриальному. Коммуникативная среда индустриального города определялась железнодорожной сетью. Построенная в 1903 г. Московская кольцевая железная дорога обозначила новые границы города, свидетельствовала о расширении городского пространства. Впоследствии карты метрополитена, сетки автомобильных дорог и пригородных поездов обозначили новую пространственную логику развития московской агломерации, отражающую типичные мировые тенденции. Переход от «пространства мест» к «пространству потоков» - одна из

характерных черт современности. Если в индустриальную эпоху доминировало непрерывное пространство (с выделенными точками в иерархии значимости – публичными пространствами, например), то в постиндустриальном городе пространство пронизано социальными сетями. Социолог М.Кастельс анализировал пространство потоков как новую форму социальности, используя для наглядности карты наиболее активного сетевого трафика на территории США. Пространство потоков означает децентрализацию человеческих взаимодействий, разделение публичного и частного в значительной степени исчезает.

В традиционном понимании публичное пространство – это место взаимодействия социальных групп. В сетевом обществе пространство определяется через скорость коммуникаций. Происходит утрата целостности пространства, но возникают новые формы социальной активности, которые невозможны только в частной сфере, и приводят, таким образом, к восстановлению его целостности. Своеобразное «возрождение» Парка культуры и отдыха им.Горького в Москве произошло и, собственно говоря, началось с превращения его в территорию свободного Wi-Fi, который представляет возможности на ходу создавать общественные взаимодействия.

Социологи отмечают, что общество потребления сформировало так называемые псевдопубличные пространства, например, ТРЦ, в которых прежде всего реализуется потребительская модель поведения [1]. Пространство контактов является общим, но не общественным, не происходит социальных взаимодействий, наполненных социально значимыми смыслами

В философских концепциях отмечается дисбаланс публичного и частного в жизненном потоке современного горожанина. Своего рода принудительная социальность как характерная черта мегаполиса обуславливает растущую индивидуализацию в поведении личности, потребность отгораживания от публичности, находит выражение в громких констатациях «смерти пространства» в современном городе.

Эти противоречивые тенденции свидетельствуют о необходимости создания новых моделей городского публичного пространства.

Список использованной литературы:

1.Паченков О. Публичное пространство города перед лицом вызовов современности: мобильность и «злоупотребление публичностью» //Новое литературное обозрение. №117 (5//212).

Elena G. Krivyh

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

PUBLIC SPACE IN MODERN CITY: PHILOSOPHICAL ASPECT

Abstract

The establishment and operation of public space is concentrated around a certain understanding of human relations between public and private identity. The public space of the industrial city appealed to a man of mass. Network society creates new forms of social activity that require consideration of mobility and individuality in the creation of new models of public space.

Key words: *public space, industrial city, network society, space of flows, delocalization of human interactions.*

Сергей Дмитриевич Мезенцев,

доктор философских наук, профессор, профессор кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

АНТРОПОЛОГИЗМ, ГУМАНИЗМ ИЛИ ПЕРСОНАЛИЗМ?

Аннотация

В статье анализируются философские направления и ориентации, которые выявляют сущностные черты человека, их влияние на культуру в различные исторические эпохи. Особое внимание уделяется рассмотрению противоположных ценностей: духовных и материальных. Отмечается, что философские установки отражаются в жизни людей в зависимости от того, какие ценности являются первостепенными.

Ключевые слова: философия, история, человек, личность, антропологизм, гуманизм, персонализм, культура, ценности.

Философия – это рациональный, теоретический тип знания, объектом исследования которого является мир в целом, а предметом – всеобщие, универсальные связи, пронизывающие его во всех направлениях. Это дисциплина, которая изучает наиболее общие, существенные характеристики и фундаментальные принципы бытия и познания, отношения человека к миру.

К задачам философии на протяжении ее длительной истории относились как изучение всеобщих законов бытия Бога, природы и человека, так и изучение процесса познания и мышления, а также нравственных категорий и ценностей. К числу основных философских вопросов относятся такие вопросы, как: «Существует ли Бог?», «Как возник мир?», «Познаваем ли мир?», «Кто есть человек?», «Что такое истина?», «Что такое хорошо?». Хотя иногда философию определяют более узко, в качестве науки со строго определенным предметом изучения, такой подход со времен античности встречает возражения многих философов, настаивающих на том, что философия представляет собой мировоззрение, общий критический подход к познанию всего сущего, который применим к любому объекту или концепции.

Вне сомнения, древнегреческая философия оказала огромное влияние не только на развитие человеческой мысли, но и на мировую цивилизацию. Среди древнегреческих философов необходимо отметить Фалеса, Гераклита, Эмпедокла, Анаксагора, Демокрита, Пифагора, Сократа, Платона, Аристотеля. Основная заслуга Фалеса, Анаксагора, Демокрита и многих других философов заключается в формировании и развитии материалистических воззрений. Напротив, Пифагор, Сократ, Платон внесли существенный вклад в формирование и становление идеалистического мировоззрения. Платон, являющийся основоположником объективного идеализма, создал теорию идей, которая сделала его философию настолько значительной, что британский философ и ученый А. Уайтхед назвал всю последующую философию серией «примечаний к Платону». [3, р. 39]

Аристотель пошел дальше своих предшественников. Он систематизировал накопленные в Древней Греции философские знания в новой форме, которая заложила стандарты научной мысли. Его труды включали последовательное изложение натурфилософии, логики, этики, риторики. Если Платон считал, что все знания уже существуют и что человек их «припоминает», а не приобретает, то Аристотель утверждал, что знания можно получить с помощью наблюдения и опыта. Однако и в том, и другом случае ключевой фигурой является человек, который познает окружающий мир и самого себя, является «виновником» искусственно созданных вещей – орудий труда, механизмов, зданий, сооружений и т.д.

Поскольку человек занимает центральное место в познании, конструировании и проектировании, весьма важным делом является выяснение его приоритетов, того, что для него имеет первостепенное значение: антропологизм, гуманизм или персонализм?

а) Под «антропологизмом» понимается философская ориентация, рассматривающая понятие человека в качестве основной мировоззренческой категории, как высшее и совершенное творение природы, а также считающая биологическую природу человека отправным пунктом анализа. Антропологизм утверждает, что исследование природы, общества, развитие наук, в том числе технических, должно осуществляться с позиции человека. Антропологизм представлен как материалистическими, так и идеалистическими воззрениями.

К крупнейшим представителям материалистического антропологизма относятся Гельвеций и Л. Фейербах. Последнему принадлежит введение в употребление антропологизма как осознанного принципа философствования, главной идеей которого является единство сущности человека, заключающееся в преодолении противоположности материи и духа, тела и души.

Наиболее известными представителями идеалистического антропологизма являются А. Шопенгауэр, Ф. Ницше, В. Дильтей, Г. Зиммель, М. Шелер, считающие человека не только субъектом преобразования природы и общества, но и создателем духовной и материальной культуры, технического мира, стремящиеся утвердить единство философского и конкретно-научного подходов, избавиться от крайностей сциентизма и антисциентизма.

Несмотря на стремление достичь целостное понимание человека, односторонность антропологизма не преодолевается вследствие его отвлеченности от социальной природы, от общественно-исторической сущности человека.

б) Под «гуманизмом», у истоков которого стояли философы эпохи Возрождения Эразм Роттердамский, Монтень, Т. Мор и Петрарка, имеется в виду направление в философии, науке и искусстве, уделяющее основное внимание внутренним и внешним качествам человека и утверждающее ценность человека как личности, его право на свободу, счастье, развитие, самореализацию, определение смысла и формы собственной жизни. Гуманизм призывает к созданию гуманного общества, гуманной техники посредством опоры на этику, на основе человеческого разума, путем использования человеческих способностей.

Если атеистический (научный) гуманизм (К. Маркс, Ж.-П. Сартр и др.) рассматривает человека как «меру всех вещей», верит в высшую ценность и самосовершенствование человеческой личности, то религиозный гуманизм (Н.А. Бердяев, К. Ясперс и др.) исходит из сверхъестественного видения реального мира, из способности человека трудиться над своим спасением совместно с Богом, быть со-работником Бога.

в) Под «персонализмом» понимается теистическое направление философии, которое признает человеческую личность первичной творческой реальностью и высшей духовной ценностью, а весь мир считает проявлением творческой активности Бога.

Идеи персонализма развивали такие религиозные мыслители, как: Ф. Якоби, А. Олкотт, Ш. Ренувье, Б.П. Боун, Дж. Хауисон, Р. Флюэллинг, Э. Брайтмен, Ф.М. Достоевский, Н.А. Бердяев. Персонализм сформировался в 30-х годах XX века группой французских философов во главе с Э. Мунье. Вот что он писал о персонализме: «Мы называем персоналистскими любое учение и любую цивилизацию, утверждающие примат человеческой личности по отношению к материальной необходимости и системам коллективности, лежащим в ее основании». [2, с. 3]

Персонализм Э. Мунье представляет собой концепцию личности, центральными пунктами которой являются категории «вовлечение» и «трансцендирование». Категория «вовлечение» обозначает факт присутствия человека в мире, его сопричастности к миру, активную, осмысленную и ответственную деятельность человека. Категория «трансцендирование» характеризует процесс персонализации: самоопределение человека, его постоянное движение вперед, духовный рост. Опорой для человека является Бог, который несоизмерим с миром и который дает ориентиры как любой отдельной личности, так и всему человеческому обществу, истории в целом.

В истории человечества мы находим воплощение вышеуказанных характеристик антропологизма, гуманизма, персонализма, причем чаще всего до их понятийного оформления в философии, в качестве различных приоритетов, преобладание тех или иных ценностей в культурах разных народов. Так, если доминируют религиозные, духовные ценности, то центрами жизни городских и сельских жителей являются соборы, храмы, молитвенные дома, капища, «святые места». Если же превалируют материальные ценности, то такими центрами городов и поселков становятся фабрики, заводы, торгово-развлекательные комплексы. «Торговый центр, – пишет Д.Э. Вейз-младший, – стоит как храм потребительских интересов и сопутствующих этому ценностей: комфорта, изобилия, удобства и моды. Средние века – это соборы, эпоха модерна – фабрики, век постмодерна – торговые центры». [1, с.119] Таким образом, противоположности философских установок антропологизма, гуманизма и персонализма отражаются в городах и селах, в жизни городских и сельских жителей в зависимости от того, какие ценности для них являются первостепенными.

Список использованной литературы:

1. Вейз Д.Э. Времена постмодерна: Христианский взгляд на современную мысль и культуру. – Минск: Фонд «Лютеранское Наследие», 2002. – 240 с.
2. Мунье Э. Что такое персонализм? – М.: Издательство гуманитарной литературы, 1994. – 128 с.
3. Whitehead A.N. Process and Reality: An Essay in Cosmology. – N.Y.: A Division of Macmillan Publishing Co., Inc., 1929. – 413 p.

Sergey D. Mezentsev

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

ANTHROPOLOGISM, HUMANISM OR PERSONALISM?

Abstract

The article analyzes philosophical trends and orientations that reveal the essential features of a person, their influence on culture in different historical epochs. Particular attention is paid to the consideration of opposite values: spiritual and material. It is noted that philosophical attitudes are reflected in people's lives, depending on what values are paramount.

Key words: *philosophy, history, human, person, anthropologism, humanism, personalism, culture, values.*

Аркадий Анатольевич Мурашев,

кандидат исторических наук, доцент, старший преподаватель кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

МАРТ 1917 ГОДА В БОРИСОГЛЕБСКЕ (ПО МАТЕРИАЛАМ УЕЗДНОЙ ПРЕССЫ)

Аннотация

В статье рассмотрены материалы мартовских (1917 г.) номеров газет «Борисоглебское эхо» и «Борисоглебские известия». В фокусе внимания – отражение Февральской революции на жизни Борисоглебска.

Ключевые слова: Борисоглебск, газета, Февральская революция, общественный комитет.

О событиях в Борисоглебске, связанных с февральской революцией 1917 года, писали советские историки К. Долгополов [2, с. 30], М. Постолев, А. Тихов [3, с. 32–34], Е. Накрохин [4, с. 47–48]. О переменах, случившихся в уездном городе в первые весенние дни 1917 года, – обновление городского самоуправления, образование Советов рабочих, солдатских и крестьянских депутатов и т.д. – происходивших без видимого участия сторонников В.И.Ленина, упоминается предельно сжато – ход событий «растворяется» в предчувствии грядущего Великого Октября.

Между тем, большой интерес в отношении реакции на петроградские события, настроения различных слоев населения, формирования новых органов власти и т.д. – представляют материалы борисоглебских газет того времени – «Борисоглебское эхо» (редактор-издатель – Н.В. Ленге), выходявшее с ноября 1914 года, а также (с 10 марта 1917 года) и «Борисоглебские известия» (издатель – Городской общественный комитет).

В номере «Борисоглебского эха» («газета местной и областной жизни»), вышедшем 4 марта 1917 года – отражение событий, происходивших в столице Российской империи, на жизнь уездного Борисоглебска:

«День 1 марта прошел спокойно, и ничто в нашем богоспасаемом городе не возвещало о развернувшихся петроградских и московских событиях. К полуночи в Борисоглебске была получена первая агентская телеграмма Временного Комитета нового правительства. Телеграмма была доставлена в типографии Безобразова и Харьковского. С быстротой молнии разнеслась весть о петроградских событиях... Ранее других новость была услышана в клубах.

С самого утра 2 марта на улицах конные смешанные патрули – солдат и стражников <...> Лица у обывателей серьезные... Чувствуется напряженность. Там и тут борисоглебцы, пугливо озираясь по сторонам, вполголоса ведут разговоры об одном и том же – волнующих всех петроградских и московских событиях. Несмотря на то, что телеграммы по независящим от типографии обстоятельствам не вышли, – все знают содержание последних полученных в местной почт.-тел. конторе телеграмм и оживленно комментируют их содержание, подчас перевирая и давая волю фантазии <...> Ранним утром 3 марта вышли телеграммы, выпущенные типографиями Харьковского и Безобразова. Содержание телеграмм: устранение от управления всего состава бывшего Совета министров. Временный исполнительный комитет Государственной думы. Телеграммы М.В. Родзянко царю в Ставку и главнокомандующему Кавказской армией. Телеграммы разбираются быстро, особенно солдатами и учащимися, причем некоторые берут по несколько экземпляров – на память. Тираж телеграмм повысился в 5 раз. Обыватели собираются группами и уже не вполголоса и, не

озираясь по сторонам, ведут разговоры на волнующую всех тему. Жмут друг другу руки. Поздравляют с новым правительством... Подъем небывалый! Лица у всех прояснились, глаза блестят радостью... Миновала тьма, блеснул луч света!..» [4].

Вслед за реконструкцией городских событий, вызванных новостями из Петрограда, газета сообщала о состоявшемся в городской управе 3 марта, совещании «представителей общественных организаций и рабочих для избрания общественного комитета. Кроме телеграммы М.В. Родзянко на имя городского головы (М.А. Козловский – А.М.), в городской управе получена телеграмма от Центрального военно-промышленного комитета, подтверждающая то обстоятельство, что власть нового Комитета правительства утвердилась окончательно. Военно-промышленный комитет призывает к спокойствию» [5].

Вечером в электро-театре «Модерн» происходило «первое общее собрание представителей общественных организаций и обывателей. Собралось 1200–1300 человек. Выступали с речами городской голова, офицер пехотного полка, рабочий ж.-д. и др. Постановлено послать приветственную телеграмму новому правительству» [6, с. 4].

Между тем, не отставала и «улица» – митинги, собрания... Вслед за «грандиозной манифестацией кавалеристов» 6 запасного кавалерийского полка (7 марта) [6, с. 6], 10 марта состоялось не менее панорамное действо: «Сон или сказка? Дивная сверкающая сказка! Хмурый день... Горы снега... Но по мокрому грязному снегу стройно движутся толпы народа... Обветренные бородатые лица пожилых, безусые – молодых и юные – учащейся молодежи. На дворе – пасмурно, в глазах – солнце, в душе – весна... Реют красные, красно-темные и голубые знамена... Блестят золотом и серебром надписи – яркие сверкающие слова: “К свободе, к свету вперед!”, “Да здравствует свободная Россия!”, “Свобода, Равенство и Братство”, “Пролетарии всех стран, соединяйтесь!”, “Зрей, наше новое племя, путь твой широк впереди!”, “Дети народа тебе, Свобода, несут привет!”

И даже траурные черные знамена в память погибших борцов за свободу не ужас будят в душе, а благоговение, восторг, благодарность, отдавшим жизнь свою за свободу, и растет в душе радость, счастье, еще никогда не пережитое, ничем не омраченное!.. Нет, это не сказка, – это правда, жизнь, действительность!

Стройные ряды солдат, рабочих, молодежи не даром проходят перед нами. Молодая обновленная Россия торжествует свою победу над царством лжи и произвола, насилия и гнета. То делает смотр своим силам Новая Русь, могучая, грозная. Стройный порядок торжества, общий радостный порыв, сияние счастья, озаряющее старые и юные лица, сильнее и грознее слов говорят врагам: “Мы сильны, мы никогда не пойдем назад!”» [7].

Очевидцем, участником, а со временем и мемуаристом февральско-мартовских событий в уездном Борисоглебске был гласный уездного земского собрания князь С.М.Волконский: «Наступило мартовское ликование. Люди встречались, обнимались, поздравляли, предсказывали... В это время произошли земские собрания: выход старой управы, выборы новой, эсеровской <...> “Мартовские” настроения длились недолго...» [8, с. 224, 226].

Список использованной литературы:

1. Долгополов К. Борисоглебск /К. Долгополов. – Воронеж, 1941.
2. Постоев М., Тихов А. Борисоглебск /М. Постоев, А. Тихов. – Воронеж, 1949.
3. Накрохин Е.А. Иного не было пути /Е.А. Накрохин. – Воронеж, 1975.
4. Дни 1, 2 и 3 марта в Борисоглебске // Борисоглебское эхо. – 1917. – № 19. – 4 марта.
5. В городской управе // Борисоглебское эхо. – 1917. – № 19. – 4 марта.

6. Крошицкий П., Соколов С. Хроника революционных событий Тамбовской губернии /П. Крошицкий, С. Соколов. – Тамбов, 1927. С. 4. Текст приведен со ссылкой на № 20 «Борисоглебского эха».

7. 10 марта в Борисоглебске // Борисоглебские известия. – 1917. – № 3. – 16 марта.

8. Волконский С.М., кн. Мои воспоминания. В 2-х т. Т. 2. «Родина». Берлин, 1923. См. также: Мурашев А. Князь Волконский. Сергей М. М., 2015. С. 87–91.

Arkady A. Murashev

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THE MARCH OF 1917 IN BORISOGLEBSK (ON MATERIALS OF THE COUNTY PRESS)

Abstract

The article examines the materials in March (1917) of newspapers «Borisoglebskoe echo» and «Borisoglebskie izvestia». The focus of attention – a reflection of the February revolution in the life Borisoglebsk.

Key words: *Borisoglebsk, newspaper, February revolution, social Committee*

Татьяна Леонидовна Пантелеева,

кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

К БИОГРАФИИ ОСНОВАТЕЛЯ ПЕРВЫХ МОСКОВСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КУРСОВ М.К. ПРИОРОВА

Аннотация

На основании архивных документов и литературы, изданной М.К. Приоровым, открываются новые страницы в биографии этого деятельного популяризатора знаний по строительному делу и организатора строительного образования в Москве.

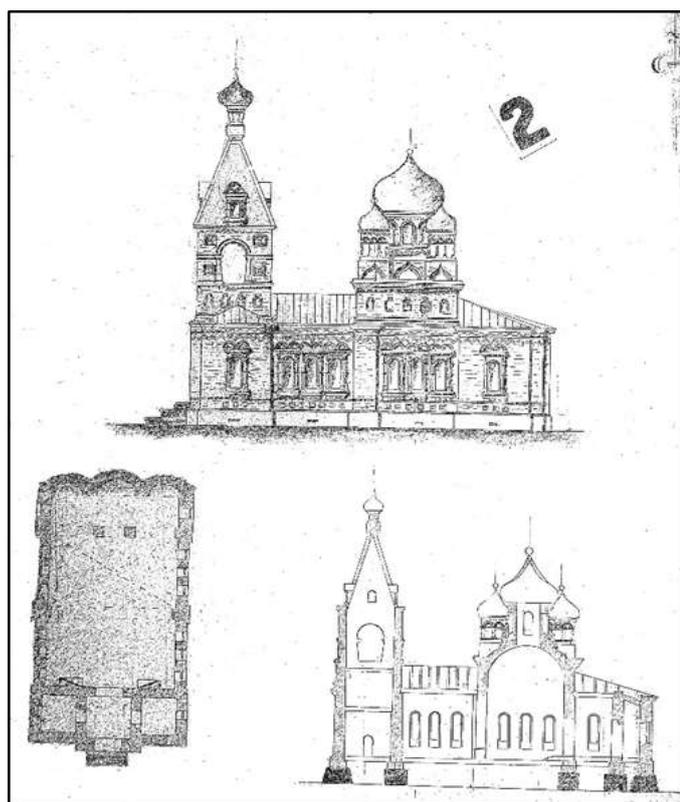
Ключевые слова: М.К. Приоров, строительное образование, учебное пособие, популярная литература по строительству, архитектор, инженер.

Михаил Капитонович Приоров более 20 лет своей жизни посвятил просветительской деятельности. Главной идеей его образовательных проектов было распространение знаний по строительной технике. Первым шагом на этом пути было издание популярной литературы, адресованной лицам, которые не имеют специальной подготовки и опыта, но взялись за строительство. Михаил Капитонович так объяснял причины своих довольно многочисленных публикаций: «В течение 15 лет, занимаясь частными постройками в разных местностях России, я имел случай убедиться в полном неведении в строительном деле домохозяев, в первый раз приступающих к постройке себе дома. Также и при постройке церквей и других общественных работах наблюдающие за постройкой комиссии, кроме архитекторов, состоят из членов, не имеющих никакого понятия о строительных работах. Между тем, [они] по обязанности должны определять годность материалов, наблюдать за правильностью работ, [...] и часто даже для поддержания своего достоинства предъявляют к подрядчикам и рабочим требования ни с чем не сообразные. Беда бывает еще горше, когда производитель работ из молодых техников, которые у нас, как известно, превосходно подготовлены теоретически и очень мало знакомы с практикой, тогда [...] произволу подрядчиков и небрежности рабочих открыт полный простор. Я сам на себе и на своих коллегах наблюдал, как в первые годы после школьной скамьи мы делали такие ошибки или давали рабочим такие указания, что опытному десятнику оставалось только улыбаться» [1].

В этих личных, очень искренних признаниях М.К. Приорова, помещенных в предисловии к первому изданию пособия «Как надо строить дома. Практическое строительное искусство» (1893 г.), заключена целая издательская и образовательная программа, главным содержанием которой было соединение теории и практики. В 1890-е гг. он издает ряд практических руководств по отдельным видам работ, с подробными описаниями и рисунками [2,3], предлагает собственные разработки и изобретения [4,5]. Его самое популярное пособие – «Как надо строить дома» - выдержало три издания (1893, 1900, 1912), причем в первом издании было 348 страниц и 117 рисунков, а в третьем издании – 1167 страниц и 1103 рисунков в тексте. В предисловии 1912 г. Приоров отмечал, что книга может быть использована в качестве учебника по гражданскому строительному искусству для низших и средних учебных заведений [6]. Значительному улучшению качества книги способствовала педагогическая деятельность автора.

С начала 1890-х гг., обосновавшись в Москве, Приоров начал готовить взрослых, имеющих опыт работы в строительстве людей к поступлению в высшие учебные заведения соответствующего профиля или к сдаче экзамена на звание строительного

техника при МВД и МПС. Первые шаги в этом направлении оказались весьма успешны и были организационно закреплены созданием Первых Московских строительных курсов (1897). Как директор и преподаватель строительного искусства, Приоров стремился обеспечить своих учеников такими учебными пособиями, которые были максимально ориентированы на будущую практическую деятельность и могли быть использованы как справочник [7]. «Сборник учебных фасадов Первых Московских строительных курсов» содержал образцы каменных и деревянных построек в 1-2 этажа (школы, библиотеки, особняки, дачи и т.п.), то есть наиболее вероятных объектов для специалистов со среднетехническим образованием [8]. Все учебные издания, подготовленные М.К. Приоровым, были богато иллюстрированы. Помимо пособий, изданных типографским способом, учащиеся курсов получали литографированные чертежи и записки по отдельным темам [9].



Одновременно с просветительской и педагогической деятельностью Приоров продолжал работать как архитектор и инженер. К сожалению, судьба его известных построек сложилась драматично [10]. А выявление других объектов представляет значительные трудности. Так, например, в архивном деле встречается упоминание о том, что в 1913 г. Приоров в качестве инженера наблюдал за строительством дома в Риге, но никаких конкретных данных, позволяющих уточнить характер работ, их местоположение и пр. в деле не имеется [11]. Тем интереснее возможность подробно представить одну из последних работ Приорова.

Приверженность Приорова к неорусскому стилю проявилась во всех известных его работах, не стала исключением и церковь Всех скорбящих радости [12]. Проект храма в деревне Телешово был одобрен 18 июня 1908 г. строительным отделом Московского губернского правления, с обычными в таких случаях формулировками («чтобы работы производились с соблюдением надлежащих правил и под надзором техника, получившего на то законные права») и подписями: автора проекта военного инженера Приорова, губернского архитектора, губернского инженера и губернатора, обязанности которого в это время исполнял флигель-адъютант В.Ф. Джунковский.

Согласно имеющемуся в архивном деле плану местности, Церковь во имя Божией Матери «Всех скорбящих радости» предполагали возвести при школе в деревне Телешове Клинского уезда, но в сопроводительном документе из Духовной консистории первоначально значилось другое место – деревня Телешово Волоколамского уезда, и именно там проект был осуществлен.

Согласно имеющемуся в архивном деле плану местности, Церковь во имя Божией Матери «Всех скорбящих радости» предполагали возвести при школе в деревне Телешове Клинского уезда, но в сопроводительном документе из Духовной консистории первоначально значилось другое место – деревня Телешово Волоколамского уезда, и именно там проект был осуществлен.

Список использованной литературы:

1. Приоров М.К. Как надо строить дома. Практическое строительное искусство. Описание строительных материалов, практические наставления по всем работам при сооружении каменных и деревянных домов и хозяйственных служб при них. Советы для лиц, наблюда-

ющих за постройками. С расчетными таблицами, составленными на основании Высочайше утвержденного Урочного положения, со статьями Строительного Устава. - М.: А.Д. Ступин, 1893. – С. XVI, 290, 32 с. с илл.

2. Приоров М.К. Асфальт и асфальтовые работы. – М.: А.Д. Ступин, 1893. – XII, 92 с. с илл.

3. Приоров М.К. Малярное дело, стекольные работы и оклейка обоями: с табл. расценок, ведомостями, сост. на основании Уроч. Положения, с образцами колеров и рис. в тексте. – М.: А.Д. Ступин, 1893. – 224 с. с илл.

4. Приоров М.К. Несгораемые избы из мелкого леса с новыми сводчато-корзиночными крышами. Системы инженера М.К. Приорова. – М.: А.Д. Ступин, 1891. – 31 с. с илл.

5. Приоров М.К. Асфальто-пирен навсегда устраняет сырость каменных стен, гниение и грибок дерева и ржавчину железа. Изобретателя, военного инженера, полковника М.К. Приорова. – Кишинев, типо-литография Ф.П. Кашевского, 1897. – 16 с.

6. Приоров М.К. Как надо строить дома. Практическое строительное искусство. Строительные материалы, работы, части зданий, службы, указания по составлению смет, строительные законоположения, справочные таблицы. С 1103 рисунками в тексте. Изд. 3-е, испр. и доп. – М.: А.Д. Ступин, 1912. – X, 1145, XII с. с илл.

7. Приоров М.К. Своды. Записки Первых Московских строительных курсов. – М., Университетская типография, 1907. – 35 с.

8. Приоров М.К. Сборник учебных фасадов первых Московских строительных курсов. Вып. 1-2. М.: «Печать и гравюра», 1903.

9. Центральный государственный архив г. Москвы (далее ЦГА Москвы). Ф.459. Оп.11. Д.778. Л.7-7 об.

10. Пантелеева Т.Л. Основатель Первых московских строительных курсов М.К. Приоров как инженер и архитектор // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: сборник материалов Международной научной конференции (12-13 ноября 2014 г. Москва). – Москва: МГСУ, 2015. С.682-684.

11. ЦГА Москвы. Ф.1153. Оп.1. Д. 31. Л. 36.

12. ЦГА Москвы. Ф. 54. Оп. 162. Д. 4. Л.61-63.

Tatiana L. Panteleeva

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

FOR THE BIOGRAPHY OF M. K. PRIOROV - THE FOUNDER OF THE FIRST MOSCOW CONSTRUCTION COURSES

Abstract

On the basis of archive documents and literature produced by M. K. Priorov, opened a new page in the biography of this person who actively spread the knowledge on the construction business and was one of the organizers of the construction education in Moscow.

Key words: *M. K. Priorov, construction education, tutorial, popular literature on the construction, architect, engineer.*

Юлия Сергеевна Патронникова,

кандидат философских наук, старший научный сотрудник отдела классических литератур Запада и сравнительного литературоведения ИМЛИ РАН; старший преподаватель кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

РОМАНЫ О ГОРОДСКИХ ТАЙНАХ (НА ПРИМЕРЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ЭЖЕНА СЮ, ФРАНЧЕСКО МАСТРИАНИ И КАРОЛИНЫ ИНВЕРНИЦИО)

Аннотация

В статье на примерах «Парижских тайн» Эжена Сю, «Неаполитанских тайн» Франческо Мاستриани и цикла романов Каролины Инверницио, в которых дается топография Турина и Флоренции, делается попытка объяснить, почему авторы выбирают город в качестве места основных действий. Город оказывается удачным местом для демонстрации социальной расколотости, контраста высших слоев и «низов», противопоставления добра и зла.

Ключевые слова: *парижские тайны, Эжен Сю, неаполитанские тайны, Франческо Мастриани, Каролина Инверницио, роман-фельетон, город.*

Начало романов о городских «тайнах» обычно относят к «Парижским тайнам» Эжена Сю (1843). После них последовала целая серия «подражаний», началась настоящая «mysterymania» [1]: «Лондонские тайны» Поля Феваля, «Лиссабонские тайны» Камилу Каштелу-Бранку, «Марсельские тайны» Эмиля Золя, «Петербургские трущобы» Всеволода Крестовского, «Тайны России» Марка Фурье, «Флорентийские тайны» Карло Коллоди, «Неаполитанские тайны» Франческо Мастриани и другие, перечисленные в свое время Умберто Эко [2]. Итальянскую серию «тайн» можно было бы продолжить циклом романов Каролины Инверницио: в ее творчестве видят продолжение нарративной модели Сю и Мастриани, а ее называют создательницей своего рода «Туринских тайн» [3, p.115]. К.А.Чекалов даже предлагает говорить о произведениях с названием, построенным «по схеме "Тайны+название города"», как «о некоем "поджанре" социально-приключенческого романа» [4, с.201].

Одна из примечательных особенностей романов о городских тайнах - топографические зарисовки. В «Парижских тайнах» Сю в самом начале и всякий раз далее приводит названия улиц, мостов, площадей: «Тринадцатого ноября 1838 года, холодным дождливым вечером, атлетического сложения человек... перешел Сену по мосту Менял и углубился в лабиринт темных, узких, извилистых улочек Сите, который тянется от Дворца правосудия до собора Парижской богородицы». Городской образ Парижа представляется весьма рельефным, о чем подробно пишет К.А.Чекалов [5].

Франческо Мастриани также внимателен к облику города. Его «Неаполитанские тайны» - настоящий труд-хроника, получивший невероятную популярность в подполье перед тем, как был опубликован в ежедневной газете «Рим» (1893). Мастриани представляет большой интерес именно как хронист, великолепно задокументировавший на страницах своих произведений Неаполь середины XIX века. Джесси Уайт Марио даже пишет, что «те, кто хочет оценить произведения Мастриани, должен прежде увидеть Неаполь и только затем прочитать их; если это не сделаете, закроете его книги со словами: — Это преувеличения романиста, мечта революционера...» [6, p.157]. Все, о чем он писал, не было лишено «правдивости». Матильда Серао называет это «маленькой правдой о народе» (*piccola verità popolare*), которая «состояла лишь в том, чтобы приводить настоящие имена угрюмых посетителей кабаков, названия и

топографию грязных и мрачных переулков, где они гнездятся в Неаполе...» [7]. Внимание к топографической конкретике прослеживается также в другом произведении Матриани: в романе «Мой труп» приводятся даты, названия отелей, рассказ в целом выглядит географически правдивым.

Не забывает об окружении и Каролина Инверницио: Флоренция и Турин, описанные по модели Парижа у Сю, не сильно отличаются - оба ужасающие, мрачные, жуткие, с черными домами, дождливыми ночами, сырыми и таинственными улицами, скользкими перронами и вселяющим страх людьми (образы адекватны атмосфере преступных событий). Топография местности порой детализирована максимально («Часы на старом Палаццо Веккьо пробили десять вечера...», «Убийство графини»).

Однако больший интерес в романах-тайнах представляет сам выбор крупного города в качестве места действия. Не потому ли речь идет именно о городских тайнах, что город - хороший фон, материал, источник контрастов и конфликтов? Обращаясь к самому названию «Парижские тайны» Сю, К.А.Чекалов приводит слова Карлхайнца Штирле о том, что название можно было бы перевести как «мистерии», и тогда становится возможной трактовка романа как «конфликта аллегорических фигур, олицетворяющих собой добро (Родольф) и зло (адвокат Ферро)» [5, с.210]. Н.П. Анциферов также обращает внимание на контрастность повествования романов о городских тайнах: «Вскрывая изнанку парадной внешности большого города, писатели-урбанисты разоблачают его «тайны» [8, 484]. Не становится ли город для Сю и вслед за ним для Матриани и Инверницио удачным локусом для обнаружения и яркой демонстрации социальной расколотости, контраста внешнего благополучия и изнанки, дна, где обитают «дикари» и «варвары», и, наконец, противопоставления добра и зла?

Историко-социальный калейдоскоп персонажей «Неаполитанских тайн», действительно, составляют, с одной стороны, герои криминального высшего света и оскорбленные и несчастные люди низов, с другой. Персонажи Матриани всегда либо слишком хорошие, либо слишком плохие, что делает его произведения остроугольными: мир Матриани — это «вечные распри между притесняющими и слабыми, между жертвами и палачами» [9]. Таким представляется мир «Неаполитанских тайн» [10].

Сходным образом Инверницио следует бинарной структуре романа-фельетона: на фоне Турина (и Флоренции) начала XX века разыгрывается вечная борьба между добром и злом, столкновение добродетельных и демонических персонажей. А за пеленой высокомерного, аристократического и буржуазного «света», изящных гостиниц и театра скрывается преступный мир, локализованный в кабаках и тавернах, «подземном сердце городских отбросов», обязательно со «смертоносной ловушкой» [4, с.145] - подвальным помещением.

Интересно также заметить, что именно романы о городских тайнах частично задают матрицу «классического детектива», хотя в собственно детективном рассказе окружающая среда в принципе не имеет большого значения для раскрытия преступления.

Список использованной литературы:

1. *Chevasco B.P.* Mysterymania: the reception of Eugène Sue in Britain 1838-1860. Berne, 2003.
2. *Eco U.* Rhetoric and Ideology in Sue's *Les Mystères de Paris* // *International Social Science Journal*, № 19, 1967, p. 551—569.
3. *Romano M.* *Mitologia romantica e letteratura popolare. Struttura e sociologia del romanzo d'appendice.* Longo Editore. Ravenna. 1977.

4. Чекалов К.А. Скромное обаяние заглавия: тайны Лондона-Флоренции-Петербурга-Марселя/К. Чекалов // Европейский контекст русского формализма (к проблеме эстетических пересечений: Франция, Германия, Италия, Россия). -М.: ИМЛИ РАН, 2009.

5. Чекалов К.А. Городской текст в массовой литературе: от Эжена Сю до Лео Мале // Н. П. Анциферов. Филология прошлого и будущего. По материалам международной научной конференции "Первые московские Анциферовские чтения" (25-27 сентября 2012 г.) : [сборник статей] / Рос. акад. наук, Ин-т мировой лит. им. А. М. Горького, Гос. лит. музей ; [ред.-сост. Д. С. Московская]. - Москва : ИМЛИ РАН, 2012.

6. *Mario J.W. Miseria in Napoli. Le Monnier. 1877.*

7. *Serao M. Corriere di Napoli. Napoli. 7 gennaio 1891.*

8. *Анциферов Н.П. Проблемы урбанизма в русской литературе. М., 2009.*

9. *Mastriani R. // D'Amico V. Francesco Mastriani, il verista napoletano. 14.01.2016. URL: http://www.historiaregna.it/francesco_mastriani_il_verista_napoletano/ (дата обращения 14.07.2016).*

10. *Brunetti B. Dalla memoria all'allegoria: un'ipotesi di lettura dei Misteri di Napoli // Brunetti B. Romanzo e forme letterarie di massa: dai "misteri" alla fantascienza. Edizione Dedalo, 1989. P. 41-70.*

Yulia S. Patronnikova

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

**NOVELS ABOUT CITY MYSTERIES
(ON EXAMPLE OF THE WORKS OF EUGENE SUE, FRANCESCO MASTRIANI AND
CAROLINE INVERNICI)**

Abstract

*The paper examines the following novels: Eugene Sue's *Les Mysteres de Paris* (*The Mysteries of Paris*), Francesco Mastriani's *I misteri di Napoli* (*The Mysteries of Naples*), Carolina Invernizio's novels which contain the description of Turin's and Florence's sites. It aims to explain the reasons why the authors have decided to set their novels in the cities. It is concluded that setting a novel in a city provides the author with an opportunity to vividly depict the contrast between upper and lower classes, the opposition between good and evil.*

Key words: *les mystères de paris, Eugène Sue, i misteri di napoli, Francesco Mastriani, Carolina Invernizio, roman-feuilleton, city.*

Юлия Викторовна Посвятенко,

кандидат исторических наук, доцент, старший преподаватель кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

ЭТАПЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ЯРОСЛАВСКОГО ВОКЗАЛА В МОСКВЕ

Аннотация

В статье рассматриваются основные причины и этапы реконструкции здания Ярославского вокзала в Москве. Показаны изменения конструктивного характера.

Ключевые слова: *Ярославский вокзал, модерн, реконструкция, Л.Н. Кекушев, Ф.О. Шехтель.*

Более ста лет назад Ярославский вокзал получил тот облик, к которому привыкли москвичи и гости столицы. Однако история его появления в Москве и реконструкции представляет немалый интерес с точки зрения отражения меняющихся потребностей растущего транспортного узла и важных событий в истории нашего государства.

Первое станционное здание Северного (Ярославского) вокзала, по проекту петербургских архитекторов Р.И. Кузьмина и С. Шустова было построено в 1859-1862 гг. и не имело особого градостроительного значения. Оно было белокаменным двухэтажным. Первый этаж был украшен большими арочными окнами, а линия окон второго этажа была декорирована мелко профилированными тягами. Венчал здание мезонин с флагштоком, на котором развевался флаг министерства путей сообщения. Здание было выстроено с боковыми крыльями, которые окаймляли тупиковые пути вокзала в форме буквы П, в одном из которых расположилось Правление дороги.

Дела Акционерного общества шли успешно. Необходимость освоения новых баз сырьевых ресурсов и рынков сбыта привела к развитию дороги дальше на Север, а также Сибирь и Дальний Восток. С открытием новых направлений вокзал нуждался в расширении. Для этого был приглашен знаменитый архитектор Л. Кекушев, который в 1895-1897 гг. перестроил восточное крыло и перрон вокзала. В связи с аварией, произошедшей в 1897 г., когда пассажирский состав на полном ходу врезался в отбойный брус и продолжил движение, ломая стену вокзала, был произведен ремонт. В результате был возведен новый перрон с массивной колоннадой, над которой появились новые помещения второго этажа.

На рубеже XIX-XX вв. начинается очередной железнодорожный бум, в ходе которого многие дороги становятся государственными, что вело к увеличению градостроительного и образно-презентационного значения столичных вокзалов как зданий, позиционирующих не только железную дорогу, но и Москву как вторую столицу России. Возводимые в то время вокзалы олицетворяли связь Москвы с различными регионами страны. В архитектуре рубежа XIX-XX вв. был период перехода от эклектики к модерну и поискам «национального стиля». Эти искания получили наглядное воплощение в облике новых зданий двух вокзалов на Каланчевской площади – Ярославского (арх. Ф.О. Шехтель, 1904 г.) и Казанского (арх. А.В. Щусев, 1914-1926 гг.). С 1900 г. Ярославская железная дорога и вокзал стали казенными. Прибыльное Акционерное общество «Московско-Ярославской железной дороги» было передано в казну в связи с финансовыми проблемами, возникшими у С.Мамонтова. В 1901 г. был утвержден новый проект перестройки пассажирского здания вокзала Московско-Ярославской железной дороги, составленный Л.Кекушевым. Поводом к проведению строительных работ послужило присоединение к ней Шуйско-Ивановской, Ярославско-Костромской, Ярославско-Рыбинской и Александрово-Ивановской линий. В том

же 1901 г. в Глазго прошла Международная выставка, на которой для Российского отдела по проектам Ф.О.Шехтеля были сооружены своеобразные деревянные павильоны "по мотивам" архитектурных традиций Русского Севера. Ф.Шехтель был приглашен для корректировки проекта Л.Кекушева, включившего в свой объём части старого вокзала и элементы предыдущего проекта. В итоге в 1900-02 гг. он создал новый проект, включающий в себя новые неорусские фасады здания с залом ожидания.

Строительство вокзала велось в две очереди до 1907 г.: в первую входила перестройка корпуса прибытия и боковых крыльев, во вторую - переустройство вестибюльной части здания. При этом были соединены разновеликие объемы, создававшие возможность свободно проходить от главного входа на перрон. Архитектор использовал новые строительные материалы - металлоконструкции, железобетон и облицовочную плитку. В новом проекте причудливо переплелись приёмы модного тогда модерна и стилизованные формы древнерусского зодчества. От варианта же Л.Н.Кекушева сохранились колонны из лабрадора - опоры части 2-го этажа, нависающей над платформой отправления (теперь бывший перрон встроены в существующий зал ожидания). В результате Ярославский вокзал стал самым крупным и значительным проектом из гражданских сооружений, выполненных Ф.О.Шехтелем в неорусском стиле — национально романтической ветви модерна [1, с. 103-104]. Интерьер вокзала, в отличие от фасадов, был отделан в духе интернационального европейского модерна. Панно Коровина, выполненные для павильона «Русский Север» на Всероссийской выставке в Новгороде, переместились на фриз интерьера центрального зала. Он освещался светильниками в виде оконтуренных бронзой строгих параллелепипедов, нижнюю часть стен украшали панели, составлявшие единое целое с лавками для ожидающих пассажиров.

Революционные события 1917 г. положили начало новому этапу «социалистической реконструкции» 1920-30-х гг., в ходе которой интерьеры Ф.Шехтеля исчезли, здание существенно перепланировали, убрав пристанционные пути между боковыми крыльями вокзала и перекрыв пространство между ними одноэтажным помещением для транзитных пассажиров, вобрав колоннаду Л.Н.Кекушева во внутренние пространства вокзала. Известно, что шехтелевская перестройка несущественно расширила объемы здания, а потребность в новых площадях для возрастающего пассажиропотока только возрастала.

Очередные изменения 1946–1947 гг. коснулись оформления интерьеров, для которых архитектор А.Н. Душкин и скульптор И.С. Ефимов выполнили рельефные изображения флоры и фауны северного края, однако, они не несли в себе суровости русского Севера, задуманного Ф.Шехтелем, и не сочетались со стильным решением парадного фасада.

Серьезной реставрации вокзал подвергся в 1963-1966 гг., когда на месте одноэтажного объема появилась двухэтажная пристройка с частичной заменой старых конструкций крыши вокзала [2, с.57-59.]. Встроенная часть была смонтирована из рам, состоящих из сборных и монолитных железобетонных колонн и балок-ригелей. Центральный зал второго этажа с пролетом 20 м был перекрыт трехволновой тонкостенной оболочкой двоякой положительной кривизны из монолитного железобетона. В результате строительный объем здания увеличился с 85 до 137 тыс. м³. Полезная площадь пассажирских залов возросла с 3160 м³ до 5460 м³, что позволяло одновременно принимать до 4,5 тыс. пассажиров. В подвальной части здания были оборудованы новые помещения камер хранения площадью 1812 м³. Работы выполнялись по проектам архитекторов А.В.Кулагина и Г.С.Махотина и инженеров-

конструкторов А.П.Бутовича и А.Б.Щербачева. Кроме того, был сооружен пешеходный тоннель к станции метро «Комсомольская» и в город. Первоначально планировалось обновить и фасадные элементы здания, сделать его более светлым, но все-таки, этих изменений не произошло. Зато, была проведена перепланировка помещений трех этажей здания, а над крыльями был сооружен технический уровень с плоской кровлей [3, с.239].

В 1970-е гг. производились обследования технического состояния крыши старой части здания, т.к. конструкция крыши оставалась неизменной с 1904 г. По результатам были сделаны выводы об удовлетворительном состоянии деревянных конструкций шатров и необходимости локальных мер по предотвращению гниения древесины шатра.

В 1995–2005 гг. по проектам различных архитектурных бюро была проведена очередная реконструкция, в ходе которой были перепланированы внутренние помещения вокзала с целью увеличения числа обслуживаемых пассажиров, т.к. выросший пассажиропоток по данным РЖД составляет в последние годы более 220 тыс. человек ежедневно. Важнейшим этапом разработки проекта этой реконструкции стало проведение инженерных изысканий, диагностика деформаций и оценка технического состояния несущих и ограждающих конструкций залов ожидания вокзала. В результате исследований были обнаружены не только четыре вскрытые колонны Л.Н.Кекушева, замурованные в толще стены пригородных касс, но и кессонные потолки с местами крепления светильников, арочные проемы с рамами окон, некоторые детали интерьера. Таким образом, стало возможным использовать в интерьере вокзала фрагменты исторических фасадов в сочетании с атриумом центральной части здания [4, с.144-147].

Список использованной литературы:

1. *Посвятенко Ю.В.* Характерные черты модерна в творчестве Ф.О.Шехтеля (на примере Ярославского вокзала) // Современная строительная наука и образование. Сборник докладов и тезисов XIII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию НИУ МГСУ-МИСИ. М., 2016.

2. *Кириченко Е.И., Макеев А.М.* Ярославский вокзал-памятник русской архитектуры // Транспортное строительство. М., 1980. №2.

3. *Шемшурина Н.В.* Москва которая есть. Лучшие примеры реставрации XXI в. М., 2014.

4. Реконструкция залов ожидания Ярославского вокзала в Москве // Технология строительства. М., 2007.

Julia V. Posvyatenko

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

STAGES OF RECONSTRUCTION OF THE Yaroslavsky STATION IN MOSCOW

Abstract

The main reasons and stages of the reconstruction of the building of the Yaroslavl station in Moscow are considered in the article. Changes of a constructive nature are shown.

Key words: *Yaroslavsky railway station, modern, reconstruction, L.N. Kekushev, F.O. Shekhtel.*

Владимир Павлович Фролов,

кандидат исторических наук, доцент, член Российского национального комитета ИКОМОС, доцент кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

ВКЛАД МОСКВЫ В ОСВОЕНИЕ СИБИРИ

Аннотация

В статье в хронологической последовательности рассматривается освоение и развитие сибирского региона, акцентируется внимание на вкладе государственных деятелей, строителей и архитекторов Москвы в преобразование края. Рассматривая развитие Сибири в XX в., автор уделяет особое внимание вкладу ученых МИСИ – МГСУ в строительство гидросооружений, электростанций и др. объектов.

Ключевые слова: Сибирь, Москва, строительство, освоение, архитектор, сооружение, влияние.

Прорубил окно в Сибирь в 1581-85 гг. Ермак. Его поход положил начало обустройству русских в этом крае. В честь вступления атамана Ермака в Сибирскую столицу Искер 26 октября 1582 г., в день рождения св. Дмитрия строятся Дмитриевские ворота в Тобольском Кремле над Пряжским ввозом. Русский строитель С. Ремезов, познакомившись с европейской гражданской архитектурой в Оружейной палате Московского Кремля, создает четвертое сооружение в ансамбле Тобольского Кремля в виде вытянутого блока, с анфиладой палат, увенчанное высокой башней с шатром, украшает наличник декоративными кокошниками, отдавая дань русской традиции. Он придает строению значение триумфального и мемориального характера. В своем творчестве зодчий обращается к московскому «нарышкинскому» барокко. Одновременно С. Ремезов составил «чертежную книгу Сибири» [1, с.105].

Первые русские города в Сибири – Тюмень (1586), Тобольск (1587). В XVII в. осваивается значительная часть Западной Сибири, начинается продвижение в Восточную Сибирь: Томск (1604), Енисейск (1619), Красноярск (1628) и др.

Освоение Сибири осуществлялось преимущественно посредством правительственных мероприятий и деятельности инициативных людей. При Борисе Годунове была присоединена к Москве Западная Сибирь.

При Михаиле Федоровиче Романове происходит укрепление Сибири городами и селами. Создается Сибирский приказ (1637). Патриарх Филарет учреждает в Тобольске архимандритскую кафедру. В период правления царя Михаила Романова покорение Восточной Сибири доведено до Охотского моря. При Алексее Михайловиче продвижение распространяется до Тихого океана.

Поощряется активная промысловая деятельность в освоенных окраинных землях и территориях. Землепроходец, томский казак И.Ю. Москвитин с отрядом в 1639 г. первым достиг Охотского моря и в 1640 г. открыл его побережье. Выдающийся мореход С.И. Дежнев закладывает Анадырский острог (1649), также открывает новые земли, описывает природу и население Сибири. И это не случайно. В Москве освоение новых земель рассматривают как задачу первостепенной важности. Отважным первопроходцем Сибири был добытчик и прибыльщик XVII в. Е.П. Хабаров, проявивший себя не только как землепроходец, землепашец, но и как промышленник и торговец. Совершая экспедиции на свои средства, он осваивал, защищал Сибирские земли, собирал сведения о народах Сибири по реке Лене и ее притокам. Он занимался хозяйством, пытаясь наладить в суровом крае земледелие, налаживал кожевенное и другое производство, построил новую в Восточной Сибири соляную варницу. Не обошел своим вниманием и строительство Троицкой церкви в Киренском монастыре, на воз-

ведение которой он организовал сбор пожертвований. Власть московская в то время не смогла по достоинству оценить этого выдающегося человека и только в 1858 г. именем Хабарова назван порт и город на р. Амур, а через сто лет ему установлен бронзовый памятник (1958 г., скульпт. А.Л. Мильчин).

В правление Петра I организуется Великая Северная экспедиция. Выполняя поручение Петра I «по сочинению обстоятельной Российской географии», В.Н. Татищев создает «Лексикон исторический, географический, политический», труды по географии Сибири и России. Он составил проекты судоходных каналов между Сибирью и европейскими реками России, а также неоконченное обширное «Общее географическое описание всея Сибири» [2, с.167]. Именно тогда было положено начало систематическому изучению географии страны, созданию её картографии.

В 1714 г. в России, везде кроме Санкт-Петербурга, было запрещено каменное строительство, но губернатор Сибири (1708-1719 гг.) князь М.П. Гагарин добился разрешения и провел большие работы по укреплению столицы – Тобольска. В начале XVIII в. в Сибири появляются первые промышленные предприятия – Алтайские горные заводы А. Демидова. В Тобольске заложен оружейный завод, устроена сибирская почта, строятся кожевенные, винокуренные и солеварные заводы.

В XIX в. по приказу императора Николая I архитектор Т.А. Тон разрабатывает так называемый русско-византийский стиль, в котором строятся по всей России крестово-купольные церкви, в том числе великолепный кафедральный Троицкий собор как памятник томским героям Отечественной войны 1812 г., созвучный по трактовке глав храму Христа Спасителя в Москве [3, с.429]. Значение построек К.А. Тона в развитии архитектурной среды Сибирских городов трудно переоценить. По его проекту строится главный собор в Красноярске с шатровым пятиглавием и примыкавшей к основному объему колокольней (Рождественский) [4, с.56]. Красноярский собор был самым крупным в Сибири и занимал центральное место в городе, в 1930 г. он был взорван, а в настоящее время, с 2013 г. воссоздается заново.

Сложившиеся веками традиции освоения Сибири и помощь краю со стороны Москвы продолжались и в XX в., в период советской истории. В 1950-е гг. развернулось строительство крупных сибирских гидроэлектростанций. Строительные бригады и студенческие строительные отряды из Москвы, в том числе из МИСИ им. В.В. Куйбышева работали в Братске, на Красноярской ГЭС, на сооружении Саяно-Шушинской и Зейской ГЭС. Экспертизу гидроресурсов этих ГЭС делал профессор МИСИ М.М. Гришин. Многие ученые Московского инженерно-строительного института: Н.С. Стрелецкий, Л.А. Серк, Н.Н. Джунковский, Н.А. Цытович [5, с.41], Н.А. Попов и др. внесли заметный вклад в науку и практику строительства Сибири [6, с.496].

В этот период впервые в стране в Сибири построено многофункциональное здание Новосибирского цирка (1970 г., арх. С.М. Гельфер, Г.М. Наприенко) с уникальным перекрытием и целиком остекленным фасадом, что заметно украсило этот сибирский город [7, с.41].

1970-80-е гг. отмечены в истории нашей страны грандиозной комсомольской стройкой Байкало-Амурской магистрали, общей протяжённостью 4300 км., в которой принимала участие и молодежь из Москвы. 27 апреля 1974 г. на строительство БАМа отправился первый Всесоюзный ударный комсомольский отряд, а 23 ноября 1989 г. введен в строй завершающий объект магистрали. Благодаря этой стройке был открыт доступ к природным ресурсам огромного Сибирского региона. Десятки молодых профессионалов из Москвы прошли уникальную школу на стройке века. Участники строительства БАМа, трудившиеся при 40-градусном морозе, в дальнейшем использовали свой опыт в Мостоотряде-125 при возведении мостов и других со-

оружений на неподатливых скальных породах Сибири. Мостоотряд-125 выиграл тендер на строительство моста через р. Ангара в Иркутске. Здесь развернулось небывалое строительство моста длиной 1,6 км, который был построен в 2009 г. с использованием мирового опыта.

Успешно работающий в Москве головной институт Иркутскгипродор НИИ, наладил контакты с разными регионами Сибири. Выиграв конкурс по реконструкции мостов в Сибири, институт совместно с датской фирмой KAMPSAX провел реконструкцию моста через Енисей. В Иркутске, осуществляя доленое строительство жилья, был спроектирован и построен силами института жилой комплекс на Волжской улице. Строятся также дороги, скверы, парки, набережные [8, с. 628-629].

Во втором десятилетии XXI в. Президент РФ Путин В.В. дал старт крупному национальному проекту «Сила Сибири».

По поручению Президента РФ в 2017 г. разрабатываются проекты строительства спортивного сооружения – нового многофункционального ледового дворца «Новосибирск – Арена», в котором участвуют и московские архитекторы.

Так исторически продолжается в течение веков тесная взаимосвязь Сибири и Москвы в области строительства и освоения огромного российского региона.

Список использованной литературы:

1. *Заварихин С.П.* В древнем центре Сибири. – М., 1987.
2. Избранные труды по географии России. – М., 1956.
3. *Антонова Л.В., Титкова Т.В.* Архитектурные шедевры России. – М., 2009.
4. *Славина Т.А.* Константин Тон. – М., 1989.
5. Московский государственный строительный университет: история и современность. Отв. исполнитель Молокова Т.А. – М., 2001.
6. *Молокова Т.А., Попов Н.А.* Московская энциклопедия. Лица Москвы. Т.1, кн.3. – М., 2010.
7. *Аметова М.* Соломея Гельфер. – М., 2006.
8. Строители России. XX век. – М., 2001.

Vladimir P. Frolov

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THE CONTRIBUTION OF MOSCOW IN THE DEVELOPMENT OF SIBERIA

Abstract

The article chronologically considers the development of the Siberian region, focuses on the contribution of statesmen, builders and architects of Moscow in the transformation of the region. Considering the development of Siberia in the XX century, the author pays special attention to the contribution of scientists of MISI – MGSU in the construction of hydraulic works, plants and other objects.

Key words: *Siberia, Moscow, construction, development, architect, construction, effect.*

Мария Алановна Хасиева,

кандидат философских наук, ассистент кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

ОБРАЗЫ АНТИЧНОСТИ В АРХИТЕКТУРНОЙ КОМПОЗИЦИИ БАНКЕТНОГО ЗАЛА И.ДЖОНСА ДВОРЦОВОГО КОМПЛЕКСА УАЙТХОЛЛ

Аннотация

На примере Банкетного зала, входящего в дворцовый комплекс Уайтхолл, Лондон, рассматривается проблема воплощения эстетических принципов и символической репрезентации образов античной культуры в творчестве одного из ведущих английских архитекторов XVII в. – Иниго Джонса.

Ключевые слова: Иниго Джонс, Банкетный зал, палладианство, барокко, английская архитектура XVII в.

Английская архитектура XVII традиционно характеризовалась классицистской сдержанностью. Действительно, барокко как отдельное и самостоятельное направление существовало в английской архитектуре совсем недолго, на протяжении нескольких десятилетий, приблизительно с 1630 по 1710 годы. Многие современные исследователи связывают распространение стиля барокко в английской архитектуре с обращением англичан к французской культуре, признанием ее ценности и укреплением англо-французских культурных и политических связей, произошедшим в первой половине XVII в. С теорией французского влияния согласуется и общий облик архитектурных форм произведений английского барокко, более сдержанного и простого в сравнении с классическим итальянским стилем. Облик английского «барочного классицизма» полностью соответствует стилевой направленности французского барокко. Во время английской революции барокко было предано забвению, поскольку ассоциировалось со свергнутой монархией. Недолгому его возрождению отчасти способствовала реставрация Стюартов, означавшая возвращение придворной знати из эмиграции. Вкусы аристократии определили повышение интереса к вычурному и замысловатому стилю, вытеснив архитектурный минимализм эпохи Кромвеля. Знакомство английских архитекторов с итальянской культурой привело к распространению классицизма и усилению влияния А. Палладио в Англии, гораздо в большей степени выраженного в английской архитектуре.

Творчество одного из наиболее значительных и именитых архитекторов той эпохи – Иниго Джонс (1573-1652) – может служить наглядной иллюстрацией стилевой эволюции облика всей английской архитектуры периода. Поездки Иниго Джонса в Италию в 1603 и 1613 годах отразились на формировании его творческого стиля. С 1615 г. он становится придворным архитектором Якова I и реализует эстетические принципы итальянского классицизма в своих проектах. Его приверженность палладианству волне зримо отражается в работе *Vitruvius Britannicus*, являвшейся не столько трактатом, сколько иллюстрированным альбомом, изобиловавшим гравюрами, изображавшими работы Кристофера Рена, Колина Кэмпбелла и самого Иниго Джонса. Разработанная Джонсом по поручению Карла I теория о римском происхождении Стоунхенджа также можно считать подтверждением его симпатий к палладианской архитектуре.

Банкетный зал, построенный Джонсом в 1619-1622 г.г. в рамках дворцового комплекса Уайтхолл, характеризуется некоторыми исследователями как своего рода «энigma» творческого наследия Джонса, прежде всего в силу эклектичного сочетания замысловатых барочных и классических, витрувианских элементов архитектурного декора.

Для адекватного восприятия подлинного значения архитектурного облика этого здания необходимо учитывать социально-политический контекст возведения Банкетного Зала. Состоявшаяся в 1614 помолвка принца Карла с испанской инфантой открывала перспективы к дальнейшему укреплению связей с этим католическим государством. Это союз, которому активно содействовала Анна Датская, перешедшая в католичество предположительно с 1614 года, означал необходимость продемонстрировать толерантность по отношению к католической церкви. Переговоры, длившиеся несколько лет и увенчавшиеся поездкой принца и герцога Бекингема в Мадрид в 1621 г., в итоге не привели к заключению брака. Но эти события вполне явно отразили намерения Якова воплотить во внутренней и внешней политике идею имперского единения, межконфессионального и межэтнического. Еще до этого, в 1617 г., Яков I предпринял попытки начала религиозной реформы в Англии, а именно унификации англиканской епископальной и пресвитерианской церквей, которое фактически предполагало включение в пресвитерианское богослужение элементов англиканской литургии. Законопроект, сформулированный в форме пяти статей, не прошел утверждения Генеральной ассамблеи, созванной из числа представителей шотландского духовенства. Несмотря на то, что в эти годы реформу не удалось превратить в жизнь, эта идея не оставляла Якова I до конца правления. Учитывая представительскую значимость Банкетного зала, рокайльные элементы декора можно рассматривать как визуальные символы католицизма, в то время, как минималистские детали наружного убранства здания воплощают систему духовных ценностей протестантизма.

Юнионистские амбиции Якова I касались не только религии, но и, политики. На внешнеполитическом уровне это характеризовалось тенденциями к экстенсивному освоению и имперскому «собираанию» территорий (колонизация Северной Америки, начавшаяся при Якове I, предпринятая в 1616 г. экспедиция Уолтера Рели в Южную Америку). Во внутренней политике – стремлением к унитаризации Британии. Эти идеи были реализованы во внутреннем убранстве Зала вполне осознанно. Так, северный триптих плафонов, выполненных самим Рубенсом, аллегорически представлял Британию, заключающую союз между Англией и Шотландией. Сам Яков I в этой росписи изображен в образе царя Соломона, мудрого арбитра, вершащего суд в известной притче. Таким образом, в число ключевых задач Джонса входила реализация в формах пространственного искусства перекликающейся с идеей межконфессионального единения концепции мира как достижения всеобщей гармонии и справедливости.

Будучи причастным античным идеалам красоты во многом благодаря знакомству с трудами представителей Итальянского Ренессанса, Джонс перенимает у Леона Батиста Альберти определение красоты как полной гармонии и пропорционального соответствия каждой части произведения искусства друг другу, когда уже ничего не может быть добавлено, удалено или изменено без нанесения ущерба единому и целостному образу. С этой идеей перекликается и аретологическая концепция «золотой середины» этики Аристотеля, воспринятая Джонсом с большим интересом. В «Никомаховой этике» Аристотель представляет добродетель как умеренное обладание каким-либо качеством, середину между двумя крайностями – избытком и недостатком, в равной степени являющимися пороком. Джонс, познакомившийся с трудами Аристотеля по итальянским переводам Бернардо Сейни, мог воспринять как этот принцип как основу для стилистического консенсуса в проекте здания, символически воплощавшем консенсус религиозный и политический. В этой связи показательна аристотелевская трактовка понятия великолепия (*megaloprepeia*) как умест-

ного, подобающего изобилия и роскоши, не имеющего ничего общего с расточительностью и безвкусной пышностью, так же, как и с мелочностью и скупостью. Переноса этот принцип в область эстетических ценностей, можно заключить, что понимание идеала как абсолютно гармоничного баланса различных умеренно проявленных качеств была весьма близка Иниго Джонсу.

В фасаде Банкетного зала представлен эклектизм женственного и маскулинного, комбинация элементов различных античных ордоров. Центральный ярус колонн с характерным для ионического ордера волютами сочетается с коринфским оформлением капителей колоннады верхнего яруса и подчеркнута лаконичным рустованным фундаментом. Расположенный под крышей фриз из фестонов, дополненных маскаронами, содержит аллюзию к древнеримским элементам декора. Внутренняя отделка Банкетного зала продолжает идею следования античной триумфальной традиции. Центральная картина Рубенса изображает апофеоз Якова I. Сам король изображен держащим скипетр на фоне традиционных символов имперского орла и земного шара, фигуры двух античных богинь – Афины-Паллады и Ники – держат лавровый венец над головой короля. По правую руку от короля – богиня справедливости Фемида.

Использование эстетических принципов и символов культуры античности в целом весьма характерно для Джонса. Эта тенденция не случайна, она направлена на решение вполне определенной задачи легитимации, облечения авторитетом власти основателя новой династии и первого правителя единой, в будущем имперской Британии.

Список использованной литературы:

1. *Hook J.* The Baroque Age in England. London: Thames and Hudson, 1976.
2. *Howarth D.* Images of rule: art and politics in the English Renaissance, 1485-1649. Berkeley, Los Angeles: University of California Press, 1997.
3. *Vaughan Hart.* Inigo Jones: The Architect of Kings. London: Yale University Press, 2011.

Maria A. Khasieva

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

IMAGES OF ANTIQUITY IN THE ARCHITECTURAL COMPOSITION OF THE BANQUET HOUSE (I. JONES) OF THE WHITEHALL PALACE

Abstract

On the example of the Banqueting House, the part of the Whitehall Palace in London, author considers the problem of influence of antique aesthetic principles and symbolic representation of ancient culture's images in the work of great English architect of the 17th century, Inigo Jones.

Key words: *Inigo Jones, the Banqueting House, Palladianism, The Baroque, English architecture of the 17th century.*

АРИСТОТЕЛЬ ОБ УСТРОЙСТВЕ ГОРОДОВ: ПРОБЛЕМА «ПЕРВЫХ НАЧАЛ» ПОЛИТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

Аннотация

В докладе ставится вопрос о соответствии методологии, согласно которой Аристотель организует исследование городов-государств в своей «Политике», с теми предписаниями, которые он дает для построения доказательного знания в своих «Аналитиках» и намечаются основные подходы к поиску следов методологии «Аналитик» в «Политике».

Ключевые слова: Аристотель, город, полис, «Вторая аналитика», «Политика», первые начала.

Аристотель является одним из первых философов, систематически подходивших к вопросу исследования устройства государства. Однако в силу политических реалий греческого мира IV века до нашей эры, вопрос об устройстве государства для Аристотеля синонимичен вопросу об устройстве города, поскольку города-государства (πόλεις) являются по существу единственной формой политической организации, распространенной в греческом мире времен Аристотеля, и уж точно единственной его формой, которую Аристотель готов был рассматривать в качестве приемлемой.

Интересным является вопрос о том, какими методами руководствуется Аристотель, подходя к построению «политического знания» в своей «Политике». Учитывая, что Аристотель претендует именно на то, чтобы выстраивать знание (ἐπιστήμη; Pol IV.1 1288b10 сл.) о политике, в особенности разумным представляется вопрос о соответствии тех методологических приемов и установок, которые декларируются или же прямо задействованы в «Политике», с теми предписаниями, которые предлагает для построения любого «доказательного знания» (ἐπιστήμη ἀποδεικτική) «Вторая аналитика». И, поскольку основным предписанием, которое дает «Вторая аналитика», является требование вести доказательство из «первых начал» (πρῶται ἀρχαί), начать следует именно с вопроса о том, какую роль играет проблема первых начал в построении политического знания у Аристотеля.

Предварительно можно отметить следующие моменты:

1) Способ, которым Аристотель намеревается обнаружить эти начала, судя по всему, вполне согласуется с предписаниями «Аналитик». Прежде всего, Аристотель предпринимает эмпирическое «исследование» (ἵστορία) реально существующих государственных устройств (в согласии с APr I.30 46a17 сл.): нам известно, что теоретические размышления Аристотеля о политическом устройстве государства базировались на беспрецедентном для его времени по масштабу изучении государственных устройств и историй различных полисов, в ходе которого им и его школой была собрана информация о по меньшей мере 158 государствах (DL 5.27).

2) Для обнаружения того, что же, собственно, Аристотель считает самими первыми началами политического знания, принципиальной важностью обладает пассаж Pol. IV.3 1290b21-1291a11. В нем Аристотель уподобляет политическое исследование биологическому, указывая, что, подобно тому, как исследуя животных, следует выделить их основные функциональные составные части (органы движения, питания, чувства и т.д.), классифицировать виды этих частей и затем рассматривать разновидности животных в соответствии с возможными сочетаниями видов этих основ-

ных частей, так же следует поступать в исследовании государствам, подразделив его на основные функциональные части (земледелие, ремесла, торговля, суд и т.д.) и затем рассматривая, как различные виды этих частей сочетаются, производя различные государственные устройства.

3) Учитывая, что тезис о близости методологии корпуса биологических трудов Аристотеля к модели доказательного знания «Второй аналитики» является почти общим местом в современном аристотелеведении, аналогия с биологическими исследованиями говорит в пользу того, что Аристотель учитывает наработки «Второй аналитики» при работе над построением политического знания.

4) Если отталкиваться от аналогии с биологическим исследованием и от предписаний «Второй аналитики», правдоподобной выглядит следующая картина первых начал политического знания. Подобно тому, как субъектами доказательства (τὰ πρῶτα) в биологии являются различные виды животных, в политике ими являются различные виды государственных устройств, рассмотрению которых Аристотель посвящает III книгу «Политики». Как и в случае биологических трудов, среди этих видов встречаются как имеющие общераспространённое название – монархия, тирания, олигархия, аристократия, демократия, – так и безымянные – полития (Pol III.5 1279a39). Рассматриваемыми субстанциональными свойствами (καθ' αὐτὰ πάθη) в случае политического знания будут, прежде всего, способы упомянутые выше способы организации различных частей города-государства, рассмотрению которых посвящены книги IV-IV, а также отчасти книга I.

5) Поскольку политика, являясь для Аристотеля частью этики, представляет собой в том числе и нормативное знание, а в таком знании началом является не формальная, а целевая причина (EN VI.11 1143a27-b6), то другим видом первых начал политического знания будут положения о том, каким должно быть государство. Рассмотрению этого вопроса посвящены книги, в той или иной мере касающиеся вопроса об идеальном государстве – II и VII-VIII.

Artem T. Yunusov

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

ARISTOTLE ON ARRANGEMENT OF THE CITY: THE PROBLEM OF THE «FIRST PRINCIPLES» OF POLITICAL KNOWLEDGE

Abstract

The following account examines the question of the accordance of methodology, that is used by Aristotle in his research of city-states in Politics with the instructions for attaining a demonstrative knowledge, which he gives in Analytics and outlines main approaches for searching for traces of the methodology of Analytics in Politics.

Key words: Aristotle, city, polis, Posterior Analytics, Politics, first principles.

Ольга Михайловна Бызова,

кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры Истории и философии НИУ МГСУ

Василий Алексеевич Лесных,

студент 1 курса ИСА НИУ МГСУ

Екатерина Андреевна Мироненко,

студентка 1 курса ИСА НИУ МГСУ

ОЛИМПИЙСКИЕ ОБЪЕКТЫ МОСКВЫ: ИСТОРИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Аннотация

В статье рассмотрены некоторые аспекты истории строительства спортивных сооружений и других объектов, возведенных к играм XXII летней Олимпиады в Москве, показаны направления их использования в современной столице.

Ключевые слова: Москва, Олимпиада-80, строительство, спортивные сооружения, олимпийские объекты.

Олимпиада в Москве, проходившая летом 1980 года, стала одним из ярчайших праздников социалистической эпохи. Это были первые игры такого уровня не только в Советском Союзе, но и во всей Восточной Европе. Согласно решению Международного олимпийского комитета (МОК) в 1974 году Москва была избрана олимпийским городом для проведения игр XXII Олимпиады. В 1975 году был создан оргкомитет «Олимпиада-80», которому Олимпийский комитет СССР поручил работу по подготовке к проведению Игр. На стройки олимпийских объектов столицы было командировано более двух тысяч высококвалифицированных специалистов. К выполнению работ по строительству привлекались организации из других городов – Екатеринбург, Челябинска, Ижевска, Волгограда. В соответствии с поручением Московского городского комитета КПСС районные комитеты систематически контролировали ход реализации организационно-технических мероприятий по подготовке и проведению XXII летних Олимпийских игр в Москве [1]. На всех важнейших олимпийских объектах было создано более 300 групп и постов народного контроля [2]. К Олимпиаде-80 в городе возвели и реставрировали 78 спортивных зданий и иных сооружений, среди которых гостиница «Космос», спортивный центр в Измайлове, конноспортивный комплекс «Битца», аэропорт Шереметьево-2 и многие другие, а также построили 65 летних кафе и ресторанов, расширили и отремонтировали крупные магистрали.

На Юго-Западе Москвы для участников летней XXII Олимпиады был построен комплекс Олимпийской деревни, а после окончания соревнований здесь отпраздновали новоселье около 14,5 тыс. москвичей. Интересно, что Олимпийская деревня сразу задумывалась как жилой район столицы. Его выстроили за два года, и, помимо типовых панельных 16-этажек, в проект были заложены объекты инфраструктуры: школы, детские сады и поликлиника. В результате микрорайон стал образцом для последующей комплексной застройки. Особое место среди построек Олимпийской деревни занимает Спортивный комплекс, сооруженный в ее восточной части. Во время подготовки к Олимпиаде-80 Спорткомплекс вошел в число 49 сооружений Москвы, предназначенных для тренировок спортсменов. На площадках Спорткомплекса тренировались гимнасты, легкоатлеты и баскетболисты, боксеры и штангисты. Сейчас его могут посещать все жители города [3].

Одним из символов Олимпийских игр 1980 года стал спортивный комплекс «Олимпийский» [4]. И это не случайно – именно в нём проходила церемония откры-

тия Олимпиады-80. Открытый 19 июля 1980 года, в день начала Олимпиады, он по сей день является одним из крупнейших спортивных объектов России и Европы. В разработке проекта спорткомплекса участвовало несколько московских и всесоюзных проектных институтов с большой командой архитекторов и инженеров. Возглавлял бригаду архитекторов Михаил Посохин, который за этот проект вместе с Борисом Тхором в 1982 году был удостоен Ленинской премии [5]. Возведение спорткомплекса началось осенью 1977 года и было завершено весной 1980 года. Комплекс состоит из двух спортивных сооружений – самого большого в Европе крытого стадиона и плавательного бассейна. Спорткомплекс полностью оснащен спортивным оборудованием для организации и проведения соревнований по 22 видам спорта. Центральная арена «Олимпийского» имеет размеры футбольного поля и вмещает около 35 тыс. зрителей. Ее отличительной чертой является возможность разделения зала на две части, в которых одновременно могут проводиться различные мероприятия. Бассейн спорткомплекса соответствует всем стандартам проведения соревнований международного уровня. Он включает в себя тренировочную, демонстрационную и прыжковую ванны. И сегодня в «Олимпийском» проходят различные соревнования и тренировки спортсменов.

Ещё одним достижением стал крытый велотрек в Крылатском (арх. Н. Воронин, А. Осипенков, инж. В. Ханджи, Ю. Гончаренко) [6, с.237], построенный вблизи с Гребным каналом. Уникальность велотрека в том, что на момент проведения Олимпийских игр он был одним из самых быстрых в мире. Благодаря геометрии трека, а также покрытию из сибирской лиственницы на нём можно было развить скорость до 90 км в час. Неудивительно, что во время олимпийских соревнований на велотреке в Крылатском на нём было установлено 13 мировых рекордов. Внутри трека уложено синтетическое покрытие, что делает это спортивное сооружение более универсальным, на нём можно проводить соревнования по мини-футболу, гандболу, лёгкой атлетике, теннису, настольному теннису, современному пятиборью [7]. Сейчас под крышей-бабочкой велотрека (а также и на самой крыше) продолжают проводиться соревнования мирового уровня. Так, например, 7 января 2017 года в Крылатском прошел этап Кубка Мира по сноуборду в дисциплине «биг-эйр». За медали московского этапа боролись 60 сильнейших сноубордистов мира из 22 стран, но одержал победу наш спортсмен 18-летний Владислав Хадарин [8].

Еще одной крупной площадкой по проведению XXII летних Олимпийских игр стал Универсальный спортивный зал «Дружба», сделанный в форме морской звезды (арх. И. Рожин, Ю. Большаков, В. Тарасевич). В 1980 году в нем проходили олимпийские состязания по волейболу. Сегодня здесь проводятся соревнования по мини-футболу, баскетболу, спортивным танцам, художественной гимнастике, турниры по разным видам единоборств (карате, дзю-до, бокс, самбо), работает одна из самых популярных теннисных школ Москвы.

По своему размаху московское олимпийское строительство можно сравнить с такими важнейшими этапами развития и реконструкции столицы, как строительство первых линий Московского метрополитена, создание новых магистралей и улиц города в довоенные годы, начало массового жилого строительства в середине 1950-х годов. Одно из главных требований, которые предъявлялись к спортивным сооружениям Олимпиады-80 ещё на момент их возведения, – дальнейшая служба в интересах профессиональных спортсменов и обычных граждан.

Олимпиада-80 навсегда останется в памяти москвичей и гостей столицы ярким событием, а олимпийские объекты и по сей день не утратили своего значения для спортивной и культурной жизни города. Спортивные сооружения функционируют и

сегодня. Все они строились на совесть и на века. Олимпийские объекты органично вошли в городское пространство Москвы и заняли важное место в архитектурном облике столицы.

Список использованной литературы:

1. Центральный государственный архив города Москвы (ЦГА Москвы). Ф.734. Оп.1. Д.1147. Л.24.
2. ЦГА Москвы. Ф.734. Оп.1. Д.926. Л.30.
3. Спортивный комплекс Олимпийской деревни-80. Официальный сайт. Режим доступа: <http://sport-olimp80.ru/about/history/> (Дата обращения 10.03.2017 г.).
4. Молокова Т.А., Фролов В.П. Памятники культуры Москвы: из прошлого в будущее. – М.: Изд-во АСВ, 2010. – 168 с.
5. Спортивный комплекс «Олимпийский». Официальный сайт. Режим доступа: <http://www.olimpik.ru/content/history/> (Дата обращения 10.03.2017 г.).
6. Правители России и развитие строительства : монография / [Т.А. Молокова и др.]; под общ. ред. Т.А. Молоковой. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2016. – 312 с.
7. Крылатское. Официальный сайт. Режим доступа: <http://velotrek.msk.ru/velotrek> (Дата обращения 10.03.2017 г.).
8. Федерация сноуборда России. Официальный сайт. Режим доступа: <http://russnowboard.com/category/news/> (Дата обращения 10.03.2017 г.).

Olga M. Byzova, Vasilii A. Lesnyh, Ekaterina A. Mironenko
Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

OLYMPIC OBJECTS OF MOSCOW: HISTORY OF CONSTRUCTION AND MODERN USE

Abstract

The article considers some aspects of the history of the construction of sports facilities and other objects erected for the games of the XXII Summer Olympics in Moscow, and shows the directions of their use in the modern capital.

Key words: *Moscow, Olympics-80, building, sports facilities, olympic objects.*



СЕКЦИЯ
«Иностранные языки
в техническом вузе»

ESP – АНГЛИЙСКИЙ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Аннотация

В статье рассматривается история возникновения концепции преподавания английского языка для специальных целей (англ. English for Specific Purposes, ESP), а также развитие этой концепции на современном этапе.

Ключевые слова: *английский для специальных целей (ESP), проблемное обучение (PBL), автономное образование (AL), информационно-коммуникативные технологии (ICT), мотивация обучаемого, коммуникативная компетенция, мультимедийные технологии, групповые дискуссии, английский для общих целей (EGP).*

Окончание Второй мировой войны в 1945 году привело к стремительному росту научной и технической мысли. Очень скоро возник спрос на некий «интернациональный» язык. По разным причинам эта роль досталась английскому языку, который стал предметом изучения практически для всего мира. В большинстве случаев, он был необходим не для коммуникации, а исключительно в утилитарных целях, например, он нужен был студентам, которым приходилось пользоваться учебной литературой, доступной только на английском языке. В дальнейшем происходит все большее усиление роли английского языка как средства международного общения в условиях усиливающейся глобализации и начиная с 60-х гг. внедрение новых технологий в преподавание иностранных языков приводит к появлению такого явления в образовании, как Английский для специальных целей (English for Special Purposes, или ESP).

В настоящее время ESP получил широкое распространение по всем направлениям образования. В условиях дальнейшего ускорения и развития процессов глобализации специалистам любой отрасли теперь уже недостаточно традиционной подготовки и необходим инструмент, позволяющий эффективно обмениваться профессиональной информацией. Таким инструментом является профессионально ориентированный язык (например, деловой иностранный язык) или язык для специальных целей. При этом следует отметить слабое участие российских авторов в развитии и применении этого инструмента в отечественном образовании. Одновременно с этим уровень владения английским языком у студентов технических университетов отличается нестабильностью. Очень часто, к сожалению, учитель может оказаться единственным человеком, владеющим английским языком, с которым студенты могут поговорить для совершенствования своих коммуникативных навыков или получить информацию об особенностях иноязычной социокультурной языковой среды.

В этой ситуации важную роль в профессиональном образовании играют преподаватели ВУЗов, в частности, кафедр иностранных языков. Перед ними часто ставятся задачи разработать программы и учебные планы по ESP, организовать специальные курсы английского языка для студентов, преподавателей и специалистов. Чтобы решить такие задачи, приходится использовать большое количество методов и подходов:

- проблемное обучение (PBL),
- автономное образование (AL)
- обучение с помощью информационно-коммуникационных технологий (ICT)

Сложность их применения заключается в том, что все они являются личностно-ориентированными методологиями. Сегодня, когда российское образование, в

первую очередь, языковое, претерпевает глубокое реформирование и переосмысление, современному преподавателю иностранного языка необходимо яснее представлять, что требуется от него на уроке иностранного языка.

При разработке программы по иностранному языку, безусловно, следует учитывать специализацию и начальную языковую подготовку студентов, а также мотивированность студентов в получении знаний.

Подбирая учебные материалы по иностранному языку для содержания курса, преподаватели или разработчики курсов тем самым выражают свои идеи, взгляды на преподавание иностранного языка и методы обучения. Шаблонность недопустима - если преподаватель на занятии, например, ставит цель закрепить навыки коммуникации, то ему следует включить в занятие различные упражнения, моделирующие практику общения на языке: деловые игры, тематические диалоги, презентации и дискуссии. При этом многие преподаватели забывают, что коммуникативная компетенция – это не только сумма знаний, умений и навыков студентов, а еще и совокупность их личных качеств студентов (способностей, знаний, навыков и умений). Критерием оценки в данном случае является способность студентов решать проблемы и самостоятельно находить ответы на вопросы, возникающие в процессе профессионального, учебного, социокультурного и бытового общения на иностранном языке.

Важным элементом в обучении ESP является умение преподавателя создавать в аудитории атмосферу для живого общения и дискуссий. Студенты приобретают устойчивые коммуникативные навыки если у них есть возможность использовать их в общении с другими, а также привлекать в своей работе другие ресурсы, в том числе онлайн ресурсы интернета, чтобы стимулировать общение вне аудиторных стен. ESP является мощным средством для реализации возможности самообучаться через общение, но только при условии, что обучающиеся мотивированы и используют свои знания и умения в языковой среде, которую они понимают и которой интересуются.

Студенты инженерных специальностей особенно предрасположены к изучению программ ESP, т.к. это позволяет им сосредоточиваться на материале тесно связанном с их специализацией. В ESP английский язык должен быть представлен в аутентичном контексте, чтобы познакомить учащихся с конкретными способами использования языка, чтобы в дальнейшем они могли и умели применять его для своих специальностей или работы.

К сожалению, в распоряжении российского преподавателя ESP чаще всего оказывается очень ограниченный материал для работы в аудитории – чаще всего, это морально устаревшие методические пособия с текстами по специальности студентов с ограниченным набором заданий к ним. Поэтому большинство специалистов по ESP часто используют свои собственные материалы, разработанные для конкретных целей и потребностей своих студентов. В настоящее время на кафедре Иностранных языков НИУ МГСУ разрабатывается или уже разработан целый ряд спецкурсов по разным техническим специальностям с учетом их специфики.

Преподаватели кафедры эффективно внедряют в свою работу мультимедийные средства обучения. Активно используются в аудиторной работе интерактивные доски для различных видов деятельности, проекторы, интернет коммуникации: для работы с профессиональной лексикой и терминологией, для просмотра обучающих видеофильмов и роликов, для работы с интернет ресурсами и т.д.

Важно отметить, что преподаватели ESP нуждаются в регулярной поддержке и руководстве по использованию новых технологий. С этой целью на кафедре регулярно проводятся научно-методические семинары и мастер-классы, которые позволяют

наглядно продемонстрировать достижения техники и технологий в процессе обучения.

Групповые дискуссии и подготовка презентаций также являются эффективными формами обучения в работе с ESP студентами. Еще на этапе подготовки к дискуссиям и обсуждениям студентам приходится мобилизовать свои возможности говорения на иностранном языке, использовать свое критическое мышление, возможность продемонстрировать как языковые, так и профессиональные знания.

Заключение

Механизмы ESP обучения развиваются все быстрее и быстрее. Задача преподавателя ESP часто связана с формированием критического мышления у студентов при овладении изучаемым материалом студентами и должна способствовать формированию не только необходимых для них навыков и умений, но и лингвистических, социокультурных, коммуникативных и профессиональные компетенции. Использование виртуальной среды для поддержки мотивации у студентов, сегодня становится одним из продуктивных подходов в сфере обучения ESP. В то же время возрастает объем сопутствующих знаний и дополнительных компетенций, без которых до настоящего момента обходились классические российские преподаватели английского языка, но уже не могут работать современные преподаватели ESP.

С другой стороны, следует учитывать, что нельзя ограничиваться только изучением языка для специальных целей, так как это может сузить коммуникативное поле. Нужен разумный баланс между изучением английского языка для специальных целей (ESP) и изучением английским языка для общих целей (English for General Purposes, или EGP).

Список использованной литературы:

1. Общеввропейские компетенции владения иностранным языком: изучение, преподавание, оценка. – Страсбург: Cambridge University Press, 2001; М.: МГЛУ, 2003.
2. *Tom Hutchinson & Alan Waters*. English for Specific Purposes. – Cambridge University Press, 2006. – с. 9–15.
3. *Basturkmen H*. Ideas and options in English for specific purposes, – Taylor and Francis e-library, 2008. www.eBookstore.tandf.co.uk
4. *Carver D*. Some propositions about ESP / D. Carver // The ESP Journal, 1983. – N. 2. – 131-137pp.
5. *Hutchinson T*. English for Specific Purposes. – Cambridge University Press, 1987.
6. *Минаева Л.В.* Преподавание английского языка для специальных целей: теория и практика / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Ин-т гос. упр. и соц. исслед.[- М. : Унив. гуманитар. Лицей, 1997.
7. Teaching ESP: Best Practices / IBM PC CD – ROM: Published by “REPETI- TOR MultiMedia” for The English Language Office of the U. S. Embassy. – Moscow, 2012.

Андрей Александрович Зайченко,

кандидат философских наук, доцент кафедры Иностранных языков и профессиональной коммуникации НИУ МГСУ

РОЛЬ ОБРАТНОГО ПЕРЕВОДА В ПОДГОТОВКЕ ПЕРЕВОДЧИКОВ В СФЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Аннотация

Аргументируется целесообразность и приоритетный характер обучения обратному переводу студентов, обучающихся по программе «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации».

Ключевые слова: обратный перевод, переводчик в сфере профессиональной коммуникации, переводческая компетенция, учебный перевод, профессиональный перевод.

Традиционно формирование переводческой компетенции переводчиков в сфере профессиональной коммуникации ограничивается обучением переводу с иностранного языка на русский язык.

Обучению переводу с русского языка на иностранный язык (т.е. обратному переводу) неправомерно не уделяется должное внимание. Среди преподавателей распространено мнение о том, что обучать переводу с русского языка сложно, а порой и вовсе невозможно. Зачастую перевод с русского языка используется лишь как средство контроля сформированности лексических и грамматически навыков.

Однако мы считаем, что данный подход не обеспечивает необходимого и достаточного уровня подготовки отечественных специалистов к эффективному взаимодействию с зарубежными партнерами.

Полагаем, что одним из ведущих компонентов переводческой компетенции должно стать умение переводить с русского языка на иностранный. Именно умение переводить с русского на иностранный позволит отечественным специалистам самореализоваться в профессиональной деятельности на международном уровне и стать полноправными участниками диалога культур. Ведь чтобы быть причастными к происходящему в мире и не остаться на периферии происходящего в мире, на равных говорить с зарубежными партнерами и быть в состоянии донести до мирового сообщества результаты исследований и достижений в науке, производстве и культуре, будущим переводчикам в сфере профессиональной коммуникации необходимо овладеть умением обратного перевода.

Следовательно, не следует ограничивать подготовку переводчиков в сфере профессиональной коммуникации исключительно обучением переводу с иностранного языка на русский язык, т.к., исходя из реалий сегодняшнего дня, не менее, а, может быть, и более значимым для отечественных специалистов является умение переводить с русского языка на иностранный. Пришло время, когда необходимо избавить наших специалистов от губительного «барьера немоты», от неспособности выступать равноценными партнерами по коммуникации с представителями зарубежных профессиональных сообществ [1, с. 104].

Очевидно, что только в умении обратного перевода может в полной мере реализоваться идея подготовки переводчиков в сфере профессиональной коммуникации, потому что российская наука до сего времени остается моноязычной и с трудами наших ведущих ученых по различным отраслям знаний, как правило, мировое научное сообщество не знакомо.

Кроме того, мы полагаем, что обучение переводу с русского языка на иностранный язык может быть более продуктивным и скоростным, чем обучение переводу с

иностранного языка. Так как оно в значительной степени способствует развитию иноязычных коммуникативных умений за счет активизации мыслительных операций на иностранном языке, обеспечивающих поиск и выбор языковых средств при переводе.

Таким образом, обучение обратному переводу, которому до недавнего времени не уделялось достаточного внимания, должно занять свое достойное и, самое главное, столь необходимое положение в системе подготовки переводчиков в сфере профессиональной коммуникации.

Список использованной литературы:

1. Зайченко А.А. Подготовка переводчиков: методика содержательного дуализма // Высшее образование в России. – 2006. – № 4. – С. 103-105.

Andrey A. Zaychenko

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THE ROLE OF BACK TRANSLATION IN TEACHING TRANSLATORS FOR SPECIFIC PURPOSES

Abstract

The appropriateness and priority of teaching back translation to students studying translation for specific purposes are considered.

Key words: *back translation, translator for specific purposes, competence in translation, training translation, professional translation.*

Алла Германовна Соколова,
кандидат технических наук, доцент кафедры Иностранных языков и профессиональ-
ной коммуникации НИУ МГСУ

TEACHING ENGLISH TO ENGINEERS: INTERDISCIPLINARY APPROACH

Abstract

English for Civil Engineering as a medium of communication and transfer of information is the course of great importance for civil engineering graduates with international exchanges and cooperation enhanced. Engineers are currently encouraged to learn English in order to do their own translations in their own field. This paper will analyse why it is useful to teach Engineering students to do translations using cognitive psychology, including motivation and social psychology, applied to language teaching. This is why an interdisciplinary approach to teaching English to Engineers is to be taken into account.

Key words: ESP, motivation, cognition.

Introduction

With the acceleration of global economic integration, increasing exchanges, growth of academic mobility, a high-quality Civil Engineering professional with essential knowledge of English, is indispensable. English for Civil Engineering as a medium of communication and transfer of information has become a useful tool for employees. It is very important to train a number of professionals with good foreign language skills in order to meet the fundamental goals of social development reality. In practice, more and more young engineers realize that lack of English proficiency will be a huge obstacle to future career development and establishing partnerships outside the Russian Federation.

The key purpose of learning a language is to exchange information. Learning general English enables students to master this useful practical tool, and students can skilfully use it for everyday life, while professional foreign language learning allows students to master a foreign language relying on their professional knowledge, reading and translating the information, the professional scientific literature. Students can apply this knowledge for exchange of expertise and advanced technology in their future career. Presently future engineers are encouraged to do their own translations in their professional field as only specialists in translation can choose among specialized terms and find the most suitable one in a context. Cognitive psychology, including motivation and social psychology, is to be applied to language teaching. The process of English teaching cannot be separated from such fields as translation studies, language acquisition, and cultural studies that could be regarded as an interdisciplinary approach. This kind of approach balances the power relation between the teacher and the learner quite well. It allows student lead in content areas where language teacher is required to play a second fiddle [2]. The process of learning should be an act of knowledge construction jointly done by both, the student and the teacher, but it is the teacher who decides on the level of mixing of content and language.

Analysis of Civil Engineering Professional English Courses from Students' and Teachers' Point of View

English for Specific Purposes (ESP) in Civil Engineering is generally put in the first year of the curriculum. The main purpose of course is to enable students of Civil Engineering Universities to read simple literature, write an essay and translate professional articles based on professional knowledge, to be able to make academic presentations, etc. The course shows absenteeism, students' attitude is not always correct, classroom atmosphere is not always very active, therefore the outcome at the end of the course is not always satisfactory. Teaching general English to future engineers might result in lack of interest, as

they usually feel they know enough from their preceding years of study. However students can be motivated by some practical aspects applicable to their field of studies. They could be interested in learning English to apply for Erasmus scholarship tests required for studying abroad, or simply for travelling purposes. In future they can be motivated by establishing professional connections all over the world, business communications, and submitting academic papers translated into English to international databases journals [1].

Some students believe that the course is just another compulsory discipline, which is required to continue their studies and the knowledge acquired could hardly be used in the Engineering units. Therefore their only target is to pass the exam or credit. Engineering students lack basic English language skills required to function effectively in their respective fields which makes it even more complicated to level and balance the professional course.

From the teachers' point of view, teaching is also difficult to guarantee the successful results with the relevant professional level of English. Many researchers have reported that academic language skills are often neglected in technical institutions in Russia. Furthermore, speaking has been found to be one of the most ignored areas [2]. The teachers believe that is difficult to grasp the rhythm of teaching combined with the course limited curriculum hours. The majority of teachers find it difficult to break the disciplinary boundaries and immerse into using scientific contexts for classroom instructional purposes. The principal teaching technique is that the teacher selects the material contents to translate and explain. For the mastery of professional knowledge, the translation of classroom teaching is undoubtedly the tip of the iceberg and it is extremely difficult to achieve good output.

Therefore the combination of various teaching techniques could keep students highly motivated and alert and enable them to develop various skills: thinking, speaking, problem solving, understanding words from context, etc. Interdisciplinary approach also has a great impact on teaching methods. Translations are still given as tasks and form the main sector of Practical Courses. With engineering students teachers need to pay more attention on grammar, yet the grammar and vocabulary needs are to be carefully planned and distinguished from those taught to philology students.

Conclusion

Some teaching methods focus on visual learning, while other methods rely more on grammatical rules. Different learners have different learning styles; the same rule applies to Engineering students. The best results could be achieved when explanations are short, straight to the point, and illustrated with examples. The language teacher has to be ready to accept the challenges involved in taking up interdisciplinary approach. Some amount of basic understanding of scientific interests and concepts in the field of cognitive psychology, translation and cultural studies can certainly help the teacher use this approach successfully in ESP classrooms.

References:

1. Irina-Ana Drobot. Teaching English to Engineers: Between English Language Teaching and Psychology. World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering, Vol. 10, No 6, 2016 [Электронный ресурс]. URL: <http://waset.org/publications/10004770/teaching-english-to-engineers-between-english-language-teaching-and-psychology>
2. Santosh Kumar Mahapatra. An Interdisciplinary Approach to Teaching Academic Speaking Skills: An Experiment with Engineering Students. Fortell, A Journal of Teaching English Language and Literature. ISSN Print: 2229-6557, Online: 2394-9244 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fortell.org/content/interdisciplinary-approach-teaching-academic-speaking-skills-experiment-engineering-students>

Alla G. Sokolova

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

ПРЕПОДАВАНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА ИНЖЕНЕРАМ: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД

Аннотация

Английский язык для студентов строительных специальностей как средство коммуникации и обмена информацией является важной дисциплиной для выпускников строительных специальностей в условиях расширения международного обмена и сотрудничества. Инженеры должны осваивать навыки выполнения собственных переводов специальной литературы в сфере своих научных интересов. В данной статье приведен анализ причин, по которым к обучению иностранному языку необходимо применять методы когнитивной психологии, включая теорию мотивации и социальную психологию. В связи с этим особое внимание уделяется междисциплинарному подходу в обучении инженеров английскому языку.

Ключевые слова: *английский язык для специальных целей, мотивация, познавательная способность.*

Артём Николаевич Стёпкин,

Студент 2 курса ИСА НИУ МГСУ

Ирина Петровна Павлючко,

кандидат филологических наук, доцент, доцент кафедры Иностранных языков и профессиональной коммуникации НИУ МГСУ

PECULIARITIES OF CONSTRUCTION AND RECONSTRUCTION OF THE COVERED STADIUMS IN THE 21ST CENTURY IN RUSSIA

In the architecture of the 21st century a special place is occupied by such covered large-span constructions as stadiums, the construction of which began more than two thousand years ago. The experience of erecting large structures of antiquity is the basis for modern design [1].

The modern history of the construction of indoor stadiums dates back to the XIX century, when in 1877 in London "Stamford Bridge" was built – one of the first modern stadiums. In Russia the stadium ("Baltika") first appeared in 1892 in Kaliningrad.

The first large stadium "Dynamo" was built in 1928 in Moscow. Field dimensions are 105x68 m. Originally the stadium was horseshoe shaped. In 1987 it received the status of a monument of architecture.

In 2008 the stadium was closed for large-scale reconstruction. It is necessary to produce more than 2 million cubic meters of construction work. The main architect of the project is David Manica.

The main feature of this project is that there are 2 large sports facilities in one complex: a football stadium and a universal arena transformed for hockey, basketball matches and various concert events.

The current project is designed for 27000 seats. Decreasing the number of spectators by 18000, as well as the area of the vestibules and stairs allowed to reduce the overall size of the structure. The small arena is designed for 12-14 thousand people. It was possible to abandon huge supports with internal staircases that climbed beyond the boundaries of historical walls. Due to this fact the whole complex began to look more proportionally. Just a quick note: the western tribune is preserved as an object of cultural heritage.

The field is raised above the ground level to an altitude of about 8m. This is a very unusual solution and a rather complicated engineering problem. Two levels of leisure and entertainment complex will be located directly under the stadium.

Now calculation of coverings of stadiums as wide-span constructions is carried usually out not only on two limit states, but also taking into account nonlinearity and the progressing destruction [2]. The facade of this unusual shape covered with polycarbonate forms a surface with variable curvature in different directions. This became possible due to the use of complex algorithms and geometric formulas for computer calculation.

To access the audience simultaneously on the small and large arena there will be different entrances to these two sites. They will be connected by a restaurant area.

In this project it was necessary to develop a roof structure that can be assembled when having limited construction space that means it must fit into existing boundaries. The upper point of the roof is at a height of 55 m. It has aluminum cover. The construction of the roof over the football field will be self-supporting. This is achieved due to the fact that around the perimeter of the stadium 2 rings are fixed: the upper works for compression, the lower one – for extension. At the moment the ring of load-bearing steel structures of the roof is completely closed and the process of unscrewing is over. Installation of a warm roof over the small arena is almost completed.

By the end of summer of 2016 the builders had completed the re-laying of the existing networks, now new ones are being constructed, technical specifications for connections are being fulfilled.

A quick note: the western tribune is preserved as an object of cultural heritage. Today the foundations of the preserved building of the western tribune have been strengthened by installing megacolumns. Each of the eight megacolumns weighs about 27 tons and can withstand the load up to 4-4,5 thousand tons.

Concreting of ceilings and installation of prefabricated elements of stands has already been done. Soon builders will begin laying the cover over the stadium, installing the seats. A part of internal finishing works have already begun.

It is worth noting that the present natural coating will be laid with good drainage and heating. Soon the builders will begin to create a so-called "pie" – a multi-layer covering of the football field. For the convenience of visitors the heating of the stands will also be installed.

The transport scheme is designed so that the traffic flows from the parking do not intersect with the "flow" of foot fans. Well-planned infrastructure around the new arena ensures that residents of nearby houses will not get any discomfort during the construction or during the operation of the stadium. Also there will be a metro station "Petrovsky Park" which will connect the new quarter with the business center.

References:

1. *Trushin S. I., Sysoeva E. V.*, Numerical analysis of the stress-strain state of membrane shells taking into account geometric nonlinearity. Structural mechanics of engineering constructions and buildings. 2012. № 2. C. 11-14.

The author expresses gratitude to the press secretary of the project "VTB Arena Park" M.E. Smirnov, expert of the department of marketing and external communications, E.B. Kudryavtseva, project administrator A. Kupchenko, occupational safety specialist R. Nugayev for assistance during field studies of the structures.



СЕКЦИЯ
«Русский язык и культура речи»

Елена Викторовна Казакова,

кандидат филологических наук, доцент, доцент кафедры Русского языка как иностранного НИУ МГСУ

Юлия Вадимовна Казакова

Студентка 4 курса Факультета государственного и муниципального управления НИУ ВШЭ

ОБ ОДНОЙ ИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЯЗЫКА ИНТЕРНЕТА

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, связанные с появлением новых слов в русском языке под воздействием Интернета, как средства виртуального общения, говорится о возникновении нового подраздела языка, интернет-лингвистики, задачей которого становится изучение влияния Интернета на развитие языка.

Ключевые слова: компьютерная лексика, социальная активность, виртуальная среда, компьютерные термины, компьютерный сленг.

Интернет выполняет несколько функций в жизни современного человека: Интернет выступает в качестве источника информации, способа проведения досуга, а также как средство коммуникации, которое создает новые, разнообразные формы общения. Интернет – это место, где происходит отработка разнообразных путей развития русского языка. Интернет-среда является своеобразным когнитивным фоном и инструментом для создания новых форм общения и площадкой для обмена информацией на всей территории России.

В настоящее время происходит экспансия компьютерной лексики, которая идет по двум позициям: расширение узуса общеупотребительных слов, их информатизация и компьютеризация, а также использование в естественном языке компьютерных и интернет-терминов, наполненных новой семантикой и коннотацией. Как отмечает В. М. Лейчик, имеется две точки зрения на проблему изменения русского языка под влиянием новых форм коммуникации. Некоторые зарубежные специалисты высказывают предположение о формировании нового, так называемого, кибернетического языка, который представляет собой результат интеграции «общеупотребительного» языка и языка компьютерных технологий

В.М. Лейчик говорит о специфическом функционировании языка в Интернете с использованием отдельных, многочисленных слов, морфем аббревиатур, необычной графики, кроме этого специально созданных слов, таких как «смайлы» и хаотично комбинируемые знаки препинания.

В русском языке, по мнению исследователей, более обоснованной считается вторая точка зрения. Профессиональный язык сферы компьютерных технологий влияет на появление неологизмов, однако в большей степени Интернет развивается посредством того, что формы социальной активности переносятся в виртуальную среду.

Наибольшему влиянию Интернета подвержена лексика. Мы видим появление новых слов, новых значений, происходит изменение частотности сочетаемости и ассоциативных связей. Например, слово "аватар" раньше имело очень узкий смысл, касалось философии индуизма. Сейчас мы наблюдаем появление у него нового значения «изображение человека, представляющее его в Интернете», также переосмыслены слова «профиль», «комментарий», «дневник» и др. Ученые отмечают, что происходит "интернетизация" лексики, аналогично как в период войны наблюдалась ее «милитаризация». Именно благодаря данному явлению в русском языке появились

такие идиомы, как «фронт работ» или «лечь на амбразуру». Они проходят испытание временем и становятся частью языковой традиции. Зарубежные и отечественные составители словаря компьютерного слэнга отмечают, что интернет-сленг давно уже используется в обычной жизни.

Примером проникновения интернет-лексики в естественный язык может являться диалог героев популярного сериала «Интерны» на телеканале ТНТ:

– *Как ты думаешь, у них там серьёзно?*

– *Нет, я всяким **спамом** ящички себе не забиваю!*

Спам (англ. spam) — это рассылка коммерческой рекламы и коммерческих видов сообщений получателям, не выразившим свою заинтересованность напрямую. В общепринятом значении термин «спам» в русском языке впервые стал употребляться применительно к рассылке электронных писем.

В диалоге герои сериала под «ящичком» подразумевают «голову», «сознание», слово «спам» в данном контексте означает «ненужная информация», «мусор» и т.п. Такое объяснение значения слова никак не связано с рассылкой рекламы по электронной почте. Данное высказывание представляет собой метафору из языка коммуникации и показывает изменения в сознании «продвинутых» носителей русского языка, что отражается в речи. Такие примеры позволяют говорить о перестройке когнитивных моделей современного человека.

В настоящее время носители русского языка достаточно часто и широко употребляют в речи такие компьютерные термины, как «программировать», «форматировать», «перезагрузка», «апгрейд». Академические словари, среди которых «Словарь иностранных слов» под редакцией Л.П. Крысина, «Толковый словарь» под редакцией С.И. Ожегова, предлагают для данных слов помету «спец». Метафоричность словосочетаний – программировать или форматировать отношения, здоровье; делать апгрейд или перезагрузку личности, внешности- очевидна, что не имеет никакого отношения к прямому значению рассматриваемых слов.

При создании компьютерных терминов используется перевод или появляются немотивированные неологизмы (неомотиваты): «ридер» - читалка, «архиватор» - распакованный, френд - друг, постоянный читатель. Многие из этих терминов являются англицизмами, которые пришли в русский язык в девяностые годы прошлого века, и зачастую пишутся английским шрифтом — такие слова в лингвистике называются варваризмами. Но постепенно они были «освоены» русским языком, что включило в повседневную речь такие слова, как винчестер, пиксели, дисплей, ксерокс, а также — сокращения (Клава — от клавиатура, комп — от компьютера), и привело к их ассимилированию: апгрейдить — от to upgrade, кликнуть — от to click.

С возникновением новых форм коммуникации меняется структура языка и активный словарь. Для быстрого обмена сообщениями необходимо использовать релевантную лексику. Важную роль начинают приобретать изображения при обмене информационными сообщениями, что позволяет вложить больший смысл в более короткое информационное послание.

Профессор лингвистики Д. Кристал выделил подраздел лингвистики, задачей которого является изучение изменения языка, которое происходит в связи с активным развитием Интернета. Интернетом начинает пользоваться все большее количество людей, что приводит к созданию новых интернет-технологий и в результате возникают новые разнообразные способы онлайн общения. Трудно количественно оценить, как изменил Интернет среду общения. У предыдущих поколений не было возможности быстрого обмена сообщениями в формате чатов, скайпа, электронной почты, что привело к созданию новых форм письменно-устного языка. Лингвисты вы-

ражают озабоченность. Но и в XV веке исследователи волновались, когда появилось книгопечатание, а в XIX - телефон, в XX - радио и телевидение. Возникновение новых форм коммуникации изменило людей, но не уничтожило языки.

Родоначальник интернет-лингвистики Д. Кристал полагает, что создание новых средств связи, не повлечет за собой деградацию языка, а скорее всего, позволит сделать общение в Интернете разнообразным. По мнению исследователей, процессы, так называемой, глобализации интернет-языка подошли к своим пределам, уступив место оформлению национальных сегментов Интернета. Особую роль начинает играть грамотность, следование правилам грамматики русского языка. Пользователи в диалогах исправляют собеседников и указывают на их речевую безграмотность. Оценка влияния новых форм обмена информационными посланиями на структуру русского языка становится особенно актуальной для будущих исследований.

Список использованной литературы:

1 Лейчик В.М. Терминоведение . Предмет. Методы. Структура. М.: Либроком, 2009. — 256 с. — 4-е изд.

2. Рябцева Н.К. Тенденция к интеллектуализации в современной культуре // Лингво-футуризм. Взгляд языка в будущее. М.: Индрик, 2011. С. 110-123.

Elena V. Kazakova, Yuly V. Kazakova

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

ONE OF THE TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF INTERNET LANGUAGE

Abstract

The article deals with the issues associated with the emergence of new words in Russian under the influence of the Internet as a means of virtual communication, it speaks of the emergence of a new subsection of the language, Internet linguistics, whose task is to study the influence of the Internet on the development of language.

Key words: *Computer vocabulary, social activity, virtual environment, computer terms, computer slang.*

Гузель Муслимовна Нургалева,

кандидат филологических наук, доцент кафедры Русского языка как иностранного НИУ МГСУ

КУРС «РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ» КАК НЕОБХОДИМАЯ ЧАСТЬ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Аннотация

Предмет «Русский язык и культура речи» необходим в техническом вузе не только бакалаврам, но и магистрантам. При этом значение имеют и контактные занятия со студентами, и самостоятельная работа. Для организации самостоятельных занятий перспективной представляется разработка дистанционных образовательных технологий по предмету.

***Ключевые слова:** русский язык, культура речи, научный стиль, деловое общение, дистанционные образовательные технологии.*

Необходимость дисциплины «Русский язык и культура речи» в техническом вузе очевидна, поскольку культура речи учит эффективному речевому общению в профессиональной среде, требование овладения таким умением предусмотрено в компетенциях Государственного образовательного стандарта практически всех специальностей.

Студенты дневной формы обучения в НИУ МГСУ на большинстве факультетов изучают дисциплину «Русский язык и культура речи» на первом курсе. Однако первокурсникам еще трудно представить себя в профессиональной среде и осознать, насколько важно владеть навыками письменного делового общения, умения составлять документы, умения выступать публично. Даже если они сознательно относятся к учебе, добросовестно осваивают данный предмет, ко времени начала их профессиональной деятельности пройдет несколько лет, и многое из того полезного, что они учили, забудется.

Студенты старших курсов и студенты заочной формы обучения относятся к изучению культуры речи более заинтересованно, поскольку они уже действуют в профессиональной среде, ведут деловую переписку, переговоры и т.п. На наш взгляд, целесообразнее ставить предмет «Русский язык и культура речи» в расписание старших курсов, при этом увеличив количество часов.

Магистры, на наш взгляд, обязательно должны изучать основы культуры речи, тем более что не все институты МГСУ включают в программу обучения бакалавров предмет «Русский язык и культура речи», так как он является вариативной дисциплиной. Для магистров этот курс может быть запланирован не в объеме всей программы бакалавриата, а в виде, например, спецкурсов «Научный стиль речи» и «Официально-деловой стиль речи». Это позволит магистрам усвоить общие правила культуры деловой и научной письменной речи и грамотно оформить тексты своих выпускных квалификационных работ, которые нередко содержат ошибки в структурном и языковом оформлении текста.

Например, даже в тексте хорошей выпускной квалификационной работы по программе «МБА в инвестиционно-строительном комплексе», выполненной в 2016 году в НИУ МГСУ и получившей высокую оценку, есть ошибки, связанные с незнанием особенностей научного стиля, то есть недостаточным владением культурой письменной научной речи. В работе встречается так называемое «смешение стилей», то есть использование разговорных слов, что недопустимо в официальных и научных текстах; не всегда оформлены по правилам перечисления, которых много в тексте,

встречаются ошибки в построении предложений, а также неточное употребление слов[1, с.101].

Следует отметить, что не все правильно понимают содержание дисциплины «Русский язык и культура речи», полагая, что это повторение школьного курса русского языка, где основное внимание уделяется грамматике, а также орфографии и пунктуации. Многие студенты ожидают, что смогут «поправить» свою грамотность, однако вузовский курс направлен на *совершенствование* письменной и устной речи, а не на повторение пройденного. Это расширение словарного запаса студентов, знакомство с основными характеристиками функциональных стилей речи, с основами ораторского мастерства. Задача трудная, с ней не справиться только при контактной работе со студентами, необходима еще и четкая организация самостоятельной работы студентов.

Для организации самостоятельной работы перспективными представляются дистанционные образовательные технологии (ДОТ). В них есть ряд преимуществ: объективный контроль знаний при компьютерном тестировании; возможность составления обучающих программ в соответствии с программами специальных дисциплин; развитие у студентов способности адекватно оценивать свои знания и др.[2, с. 16-18]. Таким образом, курс русского языка и культуры речи нужен не только студентам, но и магистрантам, и при методическом обеспечении посредством дистанционных образовательных технологий может быть вполне эффективным.

Список использованной литературы:

1. Кузин Ф.А. Магистерская диссертация. Методика написания, правила оформления и процедура защиты: практическое пособие для студентов-магистрантов. – 2 изд., перераб. и доп.- М.: «Ось-89», 1999. – 304 с.
2. Сокольская Н. В. Особенности мотивации учебной деятельности студентов вузов с дистанционной образовательной технологией: на примере изучения иностранного языка: автореферат дис. ... кандидата психологических наук. Курск, 2006. 22 с.

Guzel M. Nurgaleeva

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

THE COURSE “RUSSIAN LANGUAGE AND SPEECH CULTURE” AS A VITAL PART OF EDUCATION OF FUTURE ENGINEERS

Abstract

The discipline "Russian language and speech culture" is necessary at a technical educational institution not only for the bachelor but also for the master programs. Of importance are both contact lessons with students and independent work. For a better management of independent practice, development of distance learning technologies for this discipline appears to be very promising.

Keyword: *Russian language, speech culture, scientific style, business communication, distance learning technologies.*

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ НЕАДАПТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ УЧАЩИХСЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация

В тезисах представлены наблюдения над тем, с какими осложнениями приезжают иностранные учащиеся в Россию, с какими проблемами адаптации сталкиваются, каковы причины неполного вовлечения инофонов в процесс обучения.

Ключевые слова: *Иная языковая среда, вторичная языковая личность, трудности адаптации, межкультурная восприимчивость, коммуникативная грамотность преподавателей, национальные традиции образования, современные «болезни» цивилизации, взаимодействие с русскоязычными студентами.*

I. Подготовительное отделение, первые месяцы учебы и жизни иностранного учащегося в России - это трудный период адаптации иной языковой личности в незнакомую языковую и культурную среду. При обучении русскому языку как иностранному (РКИ) говорят о том, что слушатель приобретает т. н. вторичную языковую личность, что в дальнейшем позволяет ему стать полноценным участником межкультурной коммуникации и «наращивать» свою социокультурную компетентность во время всего пребывания в России. Однако во многих случаях собственные усилия студента и помощь преподавателя языка по формированию вторичной языковой личности обучающегося РКИ оказываются не всегда эффективными. Это связано с поздним формированием групп, недостаточным сроком обучения языку на подготовительном отделении, принятой в российском образовании *концепцией доучивания языка* на первых курсах. Исследователи говорят о так называемом неадаптированном обучении [2].

II. Преподаватель РКИ каждый день встречается с представителями разных культур в одной аудитории, поэтому, бесспорно, важнейшей профессиональной компетенцией преподавателя должна быть межкультурная восприимчивость ((intercultural sensitivity). Важным фактором, который также следует учитывать в преподавании русского языка, является отличие систем и методов образования в средней и высшей школах, принятых в странах, откуда приезжают учащиеся, от российских образовательных стандартов. Игнорирование таких особенностей слушателей замедляет и драматизирует процесс обучения. С другой стороны, умелая «перенастройка» иностранного учащегося на принятые в России методы обучения требуют дополнительных временных и учебных ресурсов, более дифференцированного подхода к слушателям, что не всегда возможно в условиях краткосрочного обучения на подготовительном отделении.

III. Преподаватель в обязательном порядке встречается и с такими особенностями учащихся, как скорость обучаемости, типы восприятия учебного материала, стили познания, социально-психологические и другие особенности учащихся, которые всегда оказывают влияние на процесс обучения в группе. Тем не менее это рутинные для преподавателя РКИ условия работы. В последние годы исследователи обращают внимание на такой феномен, как массовая функциональная неграмотность современных молодых людей [6]. Люди, страдающие функциональной неграмотностью, не умеют декодировать язык, находить в нем художественный смысл или техническую пользу. По мнению некоторых исследователей, именно функциональная неграмотность является причиной многих техногенных катастроф. Изуче-

ние этого явления проводится в основном среди учащихся в странах западного полушария. Но можно предположить, что в эпоху глобализации эти «болезни цивилизации» не обошли и те страны, откуда на учебу в Россию прибывают молодые люди. Преподаватель РКИ первым сталкивается с этой категорией учащихся, которые требуют иных подходов и методов обучения.

IV. Задачей преподавателей РКИ на этапе довузовского обучения является подготовка студентов к занятиям на основных факультетах, первичное обучение языку специальности и научному стилю речи. Но даже самый успешный и одаренный студент испытывает «языковой шок», как только попадает на первую лекцию по общеобразовательному или профильному предмету в русскоязычной аудитории с русскоязычным преподавателем-предметником. При этом не все преподаватели-предметники обладают знаниями и навыками коммуникации с инофонами, а порой демонстрируют и явную коммуникативную незаинтересованность в донесении своего материала. Самый поверхностный анализ высказываний студентов, их конспектов (вернее, их попыток конспектировать) показывает, что не все преподаватели-предметники хорошо представляют себе «портрет языковой личности» студента-иностранца и что за ним стоит. Это также касается и работы с иностранными магистрантами и аспирантами. Причина такого положения дел, на наш взгляд, кроется в том, что не хватает более точной межпредметной координации между преподавателями основных курсов и преподавателями РКИ, которые являются профессиональными коммуникаторами с инофонами.

V. Обучение языку в техникуме в основном носит утилитарную цель - прежде всего иностранный студент должен сдать вступительные экзамены, а затем понимать лекции преподавателей-предметников и совершать другие учебные действия, пользуясь языком страны обучения. После завершения формального обучения РКИ на 1-2 курсах (1,5 часа технического русского в неделю) целенаправленно, углубленно и самостоятельно изучать язык и культуру получается далеко не у всех. Это отражается на дальнейшей социализации иностранного учащегося, и если она проходит недостаточно успешно, то общение студентов на русском языке сводится к усредненной городской коммуникации и к учебным ситуациям. Часто студент в своем повседневном общении даже не выходит за рамки своей диаспоры. В этой связи необходимо говорить о проблемах взаимодействия иностранных студентов с их русскоязычными сверстниками, которые не всегда обладают достаточными навыками общения с представителями других культур, а кроме того можно предположить, что иностранному учащемуся предлагается недостаточно общих совместных проектов, где бы он мог свободно коммуницировать с носителями языка.

Список использованной литературы:

1. Актуальные проблемы обучения студентов в современных условиях. Тезисы Всеукраинской научно-практической конференции ДонНУ (6 сентября 2013г.), Донецк, 2013. 51 с.
2. *Гербики Л.Ф.* Русский язык как иностранный: актуальные проблемы методики и организации учебного процесса в вузе // *Вестник БДУ*. Сер. 4. 2011. № 2, с. 124-126.
3. *Сичинава Ю.Н., Савостьянова Ю.И.* Особенности языковой подготовки иностранных военнослужащих к субтестам «Письмо» и «Говорение» // *Общество: социология, психология, педагогика* (2014, № 4), с. 54-57.
4. *Цыбенко Э.О.* Психологический барьер, препятствующий усвоению иностранного языка на этапе обучения в техническом вузе // *Вестник МГУКИ*, 2014, №5 (61) сентябрь-октябрь, с. 191.

5. Камлевич Г.А. Проблемы преподавания РКИ иностранным магистрантам: из опыта работы// Карповские научные чтения. Вып. 9: – Минск: «Белорусский Дом печати», 2015. - с.72-76.

6. Сокологорская Д. Функциональная неграмотность [Электронный ресурс]. URL: <http://syg.ma/@daria-sokologhorskaya/funktsionalnaia-nieghramotnost> (Дата обращения: 25.04.2017)

Larisa Yu. Semenova

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

SOME PROBLEMS OF UNADAPTED TUITION OF FOREIGN STUDENTS IN A TECHNICAL UNIVERSITY

Abstract

The propositions present some outlooks of with which complications the foreign learners come to Russia, the challenges of adaptation they face, the reasons for their incomplete participation in the learning process.

Key words: *Different language environment, secondary language personality, adjustment difficulties, cultural sensitivity, communicative competence of teachers, the national education tradition, the modern "diseases" of civilization, interactions with the native speakers.*

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАНЦАМ В ВУЗЕ

Аннотация

В статье представлены основные особенности работы с иностранцами, обучающимися в российских вузах, с учетом менталитета и системы образования в разных странах.

Ключевые слова: РКИ, языковая личность, речевой портрет, система образования, китайский студент, арабский студент, африканский студент.

При работе с иностранцами, обучающимися в российских вузах, преподаватели русского языка и предметов по специальности сталкиваются с определенными трудностями. Эти трудности связаны не только с языковым барьером, но и с различиями в системах образования нашей страны и страны, из которой приехал обучающийся, с разницей в менталитете. Скорректировать работу с данной аудиторией можно, зная и учитывая конкретные особенности речевого портрета инофона.

Основную массу иностранцев, обучающихся на подготовительном отделении в Московском государственном строительном университете составляют выходцы из Азии (например, Вьетнам, Китай, Афганистан и др.), арабских стран (например, Сирия, Египет и др.) и Африки (например, Нигерия, Кения, Замбия и др.). Рассмотрим речевой портрет данных групп.

Китайцы отличаются скромностью, в большинстве своем они относятся к интровертному типу личности, в их культуре не принято открыто выражать свои эмоции, они замыкаются в кругу общения с представителями своего этноса по той причине, что русские по указанным трем пунктам являются их противоположностью, в результате чего не только найти контакт, но и вступить в него для них представляет большую трудность. В связи с этим не следует требовать от данной группы обучающихся чрезмерного общения с российскими студентами, которые, якобы, помогут им адаптироваться и повысить уровень языка. Некорректно в присутствии третьих лиц критиковать китайского учащегося, или высказывать недовольство им, так как для представителей восточных стран важно «не потерять лицо». Кроме того, не стоит и чрезмерно хвалить китайца в присутствии других студентов, тем самым возвышая его над ними: китайцы, как уже отмечалось выше, отличаются скромностью, поэтому он в данной ситуации будет чувствовать себя некомфортно, что может привести к коммуникативному провалу.

Представители КНР относятся к нетактильному типу культур и с точки зрения проксемики они являются представителями культуры с самой далекой дистанцией между коммуникантами во время непосредственного общения, поэтому не следует совершать действия, подобные похлопыванию по плечу и т.п., и во время контакта со студентом сокращать физическую дистанцию, которую он сам установил.

Особенность системы образования данной группы студентов заключается в следующем:

1. Статус преподавателя в китайской культуре незыблем. Не только спорить, но и обсуждать с преподавателем какие-либо вопросы, формируя и высказывая свое мнение – к такому виду работы китайцы не приучены. Поэтому так сложно вывести их на дискуссию. Менять их представления о системе обучения, настраивать на творческий подход не следует резко.

2. В продолжение первого пункта надо отметить, что сам по себе творческий подход является для китайца новым способом обучения в связи с такой особенностью китайской системы образования, в которой основной упор делается на заучивание образцов. При этом данные образцы не подвергаются анализу. Не предусмотрены задания, развивающие творческое мышление в такой степени, как это принято в российской системе образования. Поэтому задания типа «давайте проанализируем или подискутируем» ставит китайцев в тупик.

3. Опять же из первого пункта вытекает следующее: некорректно расценивать нежелание выходца из Поднебесной смотреть в глаза преподавателю как знак что-либо утаить или других скрытых смыслов, присущих русскому менталитету в данных обстоятельствах. Китаец старается не смотреть в глаза, так как это является знаком приравнивания (или даже возвышения) себя к объекту визуального контакта.

Противоположностью китайских учащихся во многих отношениях выступают выходцы из арабских стран.

Если китайцы менее коммуникабельны, чем русские, то арабы, наоборот, более коммуникабельны, чем мы. С точки зрения таксемики и проксемики, они предпочитают меньшую дистанцию, и относятся к типу культур, пожалуй, с самым высоким уровнем тактильности. Конечно, речь идет о дистанции между представителями одного пола, так как в исламских традициях существует строгая гендерная (и возрастная) иерархия.

Если в китайской системе образования не принято дискутировать с преподавателем, то в арабских странах дискуссия является и целью, и средством обучения (в большей степени, чем в России), поэтому во время беседы арабы проявляют уверенность. Иногда возникают конфликтные ситуации, так как арабы в отличие от китайцев не будут «терпеть унижение молча», они будут отстаивать свою точку зрения до конца. Русский менталитет такую атаку не всегда выдерживает, поэтому во время обучения надо следить за тем, чтобы рассуждения арабских учащихся не увели преподавателя далеко от темы занятия.

Хронемика: непунктуальность арабов через призму русского менталитета воспринимается как неуважение. Однако у арабов иное отношение ко времени. При этом наше отношение ко времени шире в своих рамках, чем у представителей Поднебесной, которые, как известно, отличаются своей пунктуальностью и, скорее всего, считают нас в этом смысле крайне безответственными, однако в силу культурных традиций и менталитета никогда не выскажут своего недовольства.

Для выходцев из африканских стран также играют важную роль гендерные и возрастные различия.

Стоит сказать немного о паралингвистике: в русском языке значимая информация нередко выделяется громкостью голоса. В африканской среде признаком уважения является тихий голос.

Если рассматривать данный вопрос с точки зрения кинесики, то стоит обратить внимание на жестикуляцию преподавателя: очередность ответа педагог определяет указанием рукой в сторону студента, однако в африканских странах таким образом считают скот. При этом указывать пальцем считается нормой.

У африканцев, как у некогда угнетенного народа, обостренное чувство собственного достоинства. Это не значит, что они самоуверенны, однако следует проявлять толерантность и деликатно обходить соответствующие темы.

В представленной статье довольно кратко представлено описание некоторых особенностей, которые должны помочь сформировать у преподавателя, не имеющего

большого опыта работы с иностранной аудиторией, общие представления о специфике данной работы.

Список использованной литературы:

1. Андриенко, Н. И. Учет национально-культурной специфики арабских учащихся на начальном этапе обучения РКИ // Международная научно-практическая конференция «Русский язык и русская литература как фактор культурной интеграции Русского мира», сборник материалов [Электронный ресурс]. — Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2016. — Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/922/participant/15105>, свободный.

2. Васюхин О. В., Сюй Ц. Сравнительный анализ образования в Китае и России // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2014 г.). — СПб.: Заневская площадь, 2014. — С. 79-81.

3. Клобукова Л.П. Феномен языковой личности в свете лингводидактики // Сб. статей Язык. Сознание. Коммуникация. – Вып. 1. – М., 1997. – С. 25.

4. Стрельчук Е.Н. Речевой портрет африканского студента (носителя языка-посредника) // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Русский и иностранные языки и методика их преподавания. – 2015. – №1. – С. 21-27.

5. Стрельчук Е.Н. Речевой портрет китайского студента: общая характеристика и рекомендации для преподавателей-предметников // Известия Высших учебных заведений. Серия «Гуманитарные науки». – 2014. – Т.к, выпуск №3. – С. 165-168.

6. Юфен Ю., Котлярова И.О., Гончинь В., Божун Г. Сравнительный анализ китайской и российской систем профессионального образования: организация образовательного процесса // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. – Челябинск, 2014. – Выпуск № 2 / том 6. - С.110-118

Eugene A. Skorik

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

SOME FEATURES OF THE TEACHING FOREIGNERS AT THE UNIVERSITY

Abstract

The article presents the main features of work with foreign students in universities of Russia, and explains the mentality and the education system in different countries.

Key words: *Russian as a foreign language, linguistic personality, verbal portrait, education system, Chinese, student, Arabic student, African student*

Елена Леонидовна Черкашина,

кандидат филологических наук, старший преподаватель кафедры Русского языка как иностранного НИУ МГСУ

ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ ИНОСТРАННЫМИ УЧАЩИМИСЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ (НА ПРИМЕРЕ НИУ МГСУ)

Аннотация

В данной статье говорится о трудностях, возникающих у иностранных студентов 1-го курса бакалавриата в НИУ МГСУ при освоении таких фундаментальных дисциплин, как математика, физика и химия. Причины данных трудностей связаны с низким уровнем языковой подготовки, недостатком учебных часов по русскому языку, отсутствием контакта между преподавателями русского языка и специалистами. Предложены пути решения выявленных проблем.

Ключевые слова: фундаментальные дисциплины, математика, физика, химия, русский язык, иностранные учащиеся, бакалавриат, язык специальности, научный стиль речи, уровень освоения, учебные пособия.

Фундаментальные дисциплины, осваиваемые современным человеком в школьной программе, являются важнейшими составляющими его будущего образования и профессии, какой бы национальности он ни был и в какой бы стране не учился. Их знание способствует глубокому уровню усвоения профессиональных специальных дисциплин и формирует интерес к будущей профессии. Справедливо отметил в своей статье доктор технических наук, профессор, академик РААСН В.И. Андреев, знание таблицы умножения или большого количества формул, необходимых для расчетов еще не говорит о владении этим предметом. Исследователь подчеркивает важнейшее значение мыслительных способностей учащихся: «Фундаментальная же составляющая, более важная, заключается в развитии у студентов мыслительных способностей, в умении представлять конструкцию, в умении решать нестандартные задачи...» [1, с. 5]. Фундаментальные дисциплины развивают мыслительные способности учащихся, а недостаток знаний целостной картины мира приводит к потере интереса к профессиональным дисциплинам, даже если их осваивают не только российские, но и иностранные студенты.

По Васильевой Т.В. существует 3 группы иностранных учащихся, изучающих русский язык: 1) дипломированные инженеры, 2) аспиранты и магистранты, 3) иностранные студенты [2]. Данная классификация подходит для всех технических вузов России, в том числе и для Национального исследовательского московского государственного строительного университета. Преподаватели русского языка как иностранного готовят не только будущих бакалавров, но и магистров и аспирантов. Последние приезжают в Россию будучи квалифицированными, они уже обладают достаточными знаниями фундаментальных дисциплин.

Рассмотрим подробнее третью группу учащихся, т.е. будущих бакалавров. При изучении физики, математики, химии на русском языке у данной группы иностранных студентов возникают трудности, которые связаны со слабой языковой подготовкой. Объем пропедевтических знаний учащихся по данным предметам на русском языке ниже уровня, который требуется для обучения в вузе на 1 курсе. Пройдя I сертификационный уровень общего владения русским языком, студенты еще не готовы к восприятию научного стиля речи, так как не знакомы с его грамматической и син-

тактической спецификой. Им трудно понимать не только устную речь, например, лекции, читаемые преподавателем, но и письменную, то есть учебники.

Учебные пособия, по которым занимаются иностранные и российские студенты, одинаковы. Однако они не соответствуют тому уровню, на котором находятся иностранные учащиеся. Иностранцы не способны понять значимую в тексте информацию из-за отсутствия четко сформированного речевого аппарата и представления о субъектно-предикатных и субъектно-объектных, определительных, обстоятельственных отношениях в русском языке, когда как у российских студентов «сформированы категориальный аппарат, логичность мышления, умение читать и понимать прочитанное» [3, с. 410]

Количество уроков русского языка на 1 курсе составляет 100 часов в год, а этого слишком мало для изучения технического профиля научного стиля речи. Поэтому необходимо увеличить количество часов по русскому языку, чтобы помочь студенту-иностранцу понимать фундаментальные дисциплины технического профиля и использовать их в своей будущей профессии.

При изучении фундаментальных дисциплин, иностранные студенты нуждаются в помощи специалистов, поскольку преподаватель русского языка не может помочь студентам, так как не является компетентным в области технических наук и не может представлять учебную ситуацию общения иностранных студентов и преподавателей специальных дисциплин [4]. В связи с этим возникает еще одна проблема освоения фундаментальных дисциплин в НИУ МГСУ – отсутствие взаимодействия кафедры русского языка с профильными кафедрами. К сожалению, преподаватели специальных дисциплин не указывают на понятия и термины, необходимые для успешного освоения дисциплин [3]. Преподаватели русского языка стараются выбирать тексты для чтения и грамматического анализа с учетом специфики предмета, чтобы процесс обучения был нужным и полезным для учащихся. Но тексты не всегда оказываются актуальными для студентов, поскольку преподаватель-русист не владеет всей учебной программой, необходимой для той или иной специальности. Таким образом, необходимо сотрудничество специалистов и преподавателей русского языка. Встает вопрос о создании нового учебного пособия на русском языке для иностранных студентов совместно с преподавателями специальных дисциплин в данном вузе.

В настоящее время на кафедре РКИ НИУ МГСУ для преподавания русского языка на 1 курсе используются такие учебные пособия, как Крылова В.П. «Корректировочный курс русского языка» - М.: МГСУ, 2014; Фролова О.В. «Изучаем профессиональную речь архитекторов и строителей: учебно-практическое пособие по научному стилю речи для студентов, обучающихся по направлению Строительство» - М.: МГСУ, 2014; Белухина С.Н. «Будущему инженеру-строителю: Пособие по чтению для иностранных учащихся средне-продвинутого и продвинутого этапов обучения». - М.: МГСУ, 2007; Аросева Т.Е. «Научный стиль речи. Технический профиль: пособие по русскому языку для иностранных студентов». - Русский язык. Курсы, Москва, 2012. – 312 с. Несмотря на наличие учебных пособий по русскому языку для иностранных студентов, обучающихся по различным специальностям, в том числе «Архитектура» и «Строительство», иностранным учащимся НИУ МГСУ требуется новый подход в освоении фундаментальных дисциплин на русском языке, в котором все разделы по изучению научного стиля речи, основные понятия и термины будут соответствовать темам изучаемых дисциплин.

Итак, значение фундаментальных дисциплин в техническом вузе (НИУ МГСУ) очень велико. Развивая мыслительную деятельность, они формируют интерес к бу-

дущей профессии студента. Однако при их освоении иностранными учащимися, нами был выделен ряд проблем:

1) слабая языковая подготовка, 2) несоответствие учебных пособий по фундаментальным дисциплинам уровню владения русским языком иностранными учащимися; 3) мало учебных часов, отведенных на изучение научного стиля речи на русском языке; 4) отсутствие сотрудничества преподавателей технических дисциплин с преподавателями-русистами. Для оптимизации процесса освоения фундаментальных дисциплин необходимо объединить работу преподавателей - специалистов и преподавателей русского языка для создания единого пособия позволяющего улучшить знания таких фундаментальных дисциплин, как математика, физика, химия, которые необходимы для получения высшего образования.

Список использованной литературы:

1. Андреев В.И. Фундаментальное образование в строительном университете. - Вестник МГСУ, 2015, № 7, с. 5.

2. Васильева Т.В. Лингводидактическая концепция обучения русскому языку студентов-иностранцев первого курса со слабой языковой и предметной подготовкой в вузах инженерного профиля: Дис. канд. пед. наук. – Москва, 2003. 233 с.

3. Платонова Е.Н. Особенности методики преподавания русского языка как иностранного в машиностроительном вузе // Известия МГТУ «МАМИ» №2 (14), 2012, т.3

4. Токарева Г.В. Проблемы содержания обучения и методического обеспечения дисциплины «Русский язык как иностранный» в энергетическом вузе // Материалы международной научно-практической конференции. – Иваново, 2011. С. 192-196.

Elena L. Cherkashina

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

PROBLEMS OF MASTERING FUNDAMENTAL SUBJECTS IN RUSSIAN BY FOREIGN STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITIES (ON THE EXAMPLE OF NRU MGSU)

Abstract

This article deals with difficulties encountered by foreign students of the 1st bachelor's degree program at the National Research Moscow State University of Civil Engineering to master such fundamental subjects as mathematics, physics and chemistry. The reasons for these difficulties related to the low level of language training, lack of study hours in Russian and disconnection between Russian language teachers and specialists. The ways of resolution of these issues are proposed.

Key words: *fundamental subjects, mathematics, physics, chemistry, Russian, foreign students, bachelor's degree, language of specialty, scientific style of speech, level of mastering, teaching aids.*

ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ В ПИСЬМЕННОЙ РЕЧИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ (НА ПРИМЕРЕ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ В НИУ МГСУ)

Аннотация

Опыт анализа речевых ошибок студентов МГСУ может быть использован при составлении учебных пособий по культуре речи для обучающихся в российских технических вузах, а также методистами ФИПИ и экспертами ЕГЭ при подготовке экзаменационных материалов.

Ключевые слова: культура речи, речевые ошибки, письменная речь, студенты технических вузов.

Введение в учебную программу современных студентов технических вузов России дисциплины «Русский язык и культура речи» вполне обоснованно: будущий специалист должен не только усвоить необходимые для успешной работы знания, но и уметь четко формулировать инженерно-технические задачи и реализовываться в ситуациях устного и письменного делового общения. Однако сегодня потребность в продолжении изучения русского языка наряду с другими университетскими дисциплинами особенно очевидна: многие преподаватели университетов отмечают у учащихся вузов крайне низкий уровень владения русским языком.

Несомненно, что речевые ошибки неоднократно были проанализированы преподавателями русского языка, были написаны многочисленные научно-исследовательские статьи и учебники. Сегодня школьные учителя успешно используют новые методические материалы на уроках русского языка, и какие-то ошибки действительно исчезают из речи современной молодежи. Так, ещё семь лет около 70 процентов студентов МГСУ говорили «позвОнит» вместо «позвонИт». Сегодня же всего лишь около 20 процентов учащихся нашего университета используют неправильный вариант постановки ударения в этом слове. То же можно сказать и о слове «свёкла». Но это вовсе не означает, что речь современной молодежи стала грамотнее: на смену одним ошибкам приходят другие.

Автор данной статьи в течение семи лет ведения занятий по дисциплине «Русский язык и культура речи» отслеживал ошибки в письменных работах студентов МГСУ. Несомненно, что наибольшее количество ошибок связано с нарушением лексической сочетаемости слов (*играть роль - иметь значение; уделять внимание - отводить место*), неразличением паронимов (*владеть-обладать, коммуникативный – коммуникабельный и др.*). Так, в работах студентов из групп 2013/2014 учебного года **ИЭУИС-1-14, ИСА-1-30**, 2014/2015 учебного года **ИГЭС-1-17, ЖБК 1-7** встречаем: «Опытом работы я уже **владю**»; «Деловой человек должен быть обременён делами рабочими... и **обладать** хорошей должностью»; «Деловой человек – это... **коммуникативный** человек»; «Я хотела бы в совершенстве **обладать** английским языком»; «Предполагаю, что студент, который прошёл обучение по направлению «строительство», должен обладать такими качествами, как **коммуникативность, толерантность**»; «По-моему мнению, деловой человек – это тот, который обладает такими качествами, как серьёзность, терпеливость, мудрость. **коммуникативность**»; «Особое **место** стоит **уделить** устному общению»; «Несомненно, деловой человек должен **обладать** культурой речи в совершенстве»; «Значение культуры речи **занимает** большую **роль** в моей будущей профессии»; «На мой взгляд, если человек имеет

качественное образование и **развитый** кругозор, то ему достаточно и одного образования» и т.д.

Помимо уже привычных ошибок довольно часто встречаются такие, которые ещё не были включены в список примеров нарушений лексической сочетаемости слов: «Деловой человек ... с легкостью **оперирует делами**»; «Предпочитаю работу, которая не требует принятия **стремительных решений**»; «Между понятиями «деловой человек» и «культура речи» есть **непрерывная связь**»; «Я предпочитаю работу в обществе, активную, **жизнерадостную**». Включение этих и многих других примеров в сборники упражнений поможет студентам видеть ошибки в собственной речи и исправлять их.

Интересны ошибки, связанные с образованием слов, не существующих ни в одном словаре русского языка: «**Мои сильные стороны характера: терпеливость, трудолюбивость**»; «**Мои сильные качества характера – это доброжелательность, дружелюбность, упёртость**»; «**Эта специальность в данное время очень востребованна**»; «**А когда пойду по карьерной лестнице, тогда уже будет востребованна и культура речи**». В приведенных предложениях прослеживается тенденция: при помощи продуктивного суффикса –ОСТЬ образуются неологизмы. Или, например, из двух слов образовывается одно новое: добровольный → добровольно + добровольческий → добровольнический. Однако в словарях не существует слова «добровольнический». Таким образом, мы сталкиваемся с новыми словообразовательными процессами, которые, возможно, изменят в будущем лексический состав русского языка.

Частотны, конечно же, и ошибки в построении предложений с деепричастными оборотами, когда студенты забывают, что деепричастие называет добавочное действие, выполняемое тем же субъектом, который производит и действие, выраженное в предикате: «**Достигая одну, сразу появляются другие цели**».

Нельзя не сказать о синтаксических ошибках, когда обучающиеся забывают о согласовании слов в предложении, о правилах построения сложного предложения: «**Своей сильной чертой характера считаю идти по жизни до конца**»; «**Главным жизненным принципом всей моей жизни является хорошо окончить МГСУ, получить хорошую работу и увидеть мою семью самой счастливой на свете**»; «**Я поступил в МГСУ, потому что он один из лучших технических институтов, а особенно в техническом вузе, где кафедра экономики**» и т.д.

Опыт анализа речевых ошибок студентов МГСУ, приведённых в настоящей статье, может быть использован при составлении учебных пособий по культуре речи для обучающихся в российских технических вузах, а также методистами ФИПИ и экспертами ЕГЭ при подготовке экзаменационных материалов.

Svetlana N. Yusupova

Moscow State University of Civil Engineering (NRU MGSU)

**TYPICAL MISTAKES IN WRITING SPEECH OF STUDENTS AT TECHNICAL UNIVERSITIES
(THROUGH THE EXAMPLES OF STUDENTS AT MOSCOW STATE UNIVERSITY OF CIVIL
ENGINEERING)**

Abstract

Experience in the analysis of speech errors made by students of MGSU can be used in the preparation of textbooks on Standard Speech for students in Russian technical universities, as well as by FIPI Methodists and experts for preparation of exam materials.

Key words: *standard speech, speech errors, writing speech, students at technical universities.*
