

ISSN 2309-7434
Выпуск №1 (7), 2016

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г. И. Носова»

Институт строительства, архитектуры и искусства



Архитектура. Строительство. Образование.

Научно-технический и производственный журнал

Магнитогорск 2016

Учредитель журнала/Journals founder

ФГБОУ ВПО «МГТУ им Г.И. Носова»/Nosov Magnitogorsk State Technical University

Председатель редсовета/Head of the Editorial Board

Михаил Борисович Пермяков, директор института строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», зав. каф. строительного производства, доцент, канд. техн. наук, доктор Ph.D. / **Mikhail Borisovich Permjakov**, Director of Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Head of the department Building Manufacture, associate professor, candidate of Technical Sciences, Ph.D.

Главный редактор/Editor-In-Chief

Эльвира Петровна Чернышова, заместитель директора института строительства, архитектуры и искусства по научной работе, ФГБОУ ВПО «МГТУ им Г.И. Носова», доцент, канд. философ. наук, член СПбПО, член СД России / **Elvira Petrovna Chernyshova**, Vice-director of Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University, associate professor, candidate of Philosophical Science, the member of St. Petersburg Psychological Union, the member of the Russian Design Union

Заместитель главного редактора/Deputy Editor-in-Chief

Андрей Дмитриевич Григорьев, зав. каф. дизайна, ФГБОУ ВПО «МГТУ им Г.И. Носова», доцент, к.п.н., член СД России / **Andrey Dmitrievich Grigoriev**, head of the department of Design, Nosov Magnitogorsk State Technical University, associate professor, candidate of Pedagogical Science, the member of the Russian Design Union

Редакционная коллегия/Editorial Board

- профессор, доктор техн. наук, зав. каф. проектирования зданий и строительных конструкций **Анатолий Леонидович Кришан** (ФГБОУ ВПО «МГТУ им Г.И. Носова», Магнитогорск) / full professor, doctor of Technical Sciences, head of the department of Building Design and Constructions **Anatoly Leonidovich Krishan**;
- профессор, доктор техн. наук **Михаил Саулович Гаркави** (ЗАО «Урал-Омега», Магнитогорск) / full professor, doctor of Technical Sciences **Michael Saulovich Garkavi** (Closed joint-stock company «Ural-Omega», Magnitogorsk);
- Dr.-Ing. **Фишер Ханс-Бертрам**, Веймарский строительный университет (Германия) / Dr.-Ing. **Fischer Hans Bertram**, Bauhaus University Weimar;
- профессор, доктор техн. наук, ректор ФГБОУ ВПО «КГАСУ», **Рашид Курбангалеевич Низамов** / full professor, doctor of Technical Sciences, rector of Kazan State University of Architecture and Engineering **Rashid Kurbangaleevich Nizamov**;
- профессор, доктор техн. наук **Александр Федорович Бурьянов** (ФГБОУ ВПО «МГСУ», Москва) / full professor, doctor of Technical Sciences **Alexander Fedorovich Buryanov** (Moscow State University of Civil Engineering);
- Acad. Ph.D., full professor **Никола Цекич**, Университет в Нише, факультет строительства и архитектуры (Сербия) / Acad. Ph.D., full professor **Nikola Sekić**, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis (Serbia);
- доктор Ph.D., assistant professor, **Милан Танич**, Университет в Нише, факультет строительства и архитектуры (Сербия) / Ph.D., assistant professor **Milan Tanić**, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis (Serbia);
- доктор Ph.D., associate professor **Даница Станкович**, Университет в Нише, факультет строительства и архитектуры (Сербия) / Ph.D., associate professor **Danica Stanković**, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis (Serbia);
- профессор, доктор техн. наук, зав. каф. строительных материалов ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет» **Равиль Зуфарович Рахимов** (ФГБОУ ВПО «КГАСУ», Казань) / full professor, doctor of Technical Sciences, head of the department of Building Materials, Kazan State University of Architecture and Engineering **Ravil Zufarovich Rahimov**;
- доцент, к.п.н. **Ольга Михайловна Вереме́й** (ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», Магнитогорск) / associate professor, candidate of Pedagogical Science **Olga Mikhailovna Veremey**.

Авторы опубликованных материалов несут **ответственность** за содержание статей, достоверность приведенных сведений, точность данных по цитируемой литературе и за использование в статьях данных, не подлежащих открытой публикации/**Authors** of published materials **are responsible** for the content of the articles, accuracy of the information, data and literature cited in the articles as well as for the use of the data which is not subject to public release.

Редакция может опубликовать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора/**Editors** can publish articles as a discussion, not sharing the view of the author.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений/**Editors** take no responsibility for the content of advertising.

Перепечатка и воспроизведение статей, рекламных и иллюстрированных материалов возможны лишь с письменного разрешения главного редактора/**Reprinting** and reproduction of articles, advertising and illustrative materials is possible only with written permission of the chief editor.

Адрес редакции:

455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38
Тел.: +7 (902) 894-00-44
E-mail: ch-elvira@bk.ru

Отпечатан на полиграфическом участке МГТУ им. Г.И. Носова,
455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38.
Выход в свет 04.03.2016. Заказ 70. Тираж 500 экз. Цена свободная.

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

А.Л. КРИШАН, А.И. САГАДАТОВ, Э.П. ЧЕРНЫШОВА / A.L. KRISHAN, A.I. SAGADATOV, E.P. CHERNYSHOVA Анализ вопроса обеспечения необходимой прочности контакта между стальной оболочкой и бетоном в сжатых трубобетонных конструкциях / Analysis of the question of providing the necessary strength of the contact between the steel shell and the concrete in the compressed concrete filled steel tube constructions	4
ALEKSANDRA KOSTIĆ, DANICA STANKOVIĆ, MILAN TANIĆ Contemporary trends in design of student dormitories	17
С.А. НИЩЕТА, К.В. МАРКОВ / S.A. NISCHETA, K.V. MARKOV Оценка влияния вибрации технологического оборудования на строительные конструкции производственных зданий / Evaluation of the vibration effect of technological equipment for building constructions of industrial buildings	27
Т.В. РАДИОНОВ, М.В. ФЕДОРОВА / T.V. RADIONOV, M.V. FEDOROVA Особенности проектирования социальных жилых объектов с использованием приемов модульной архитектуры / Features of design of the social residential properties with using techniques of modular architecture	36
Р.Н. ЛИПУГА / R.N. LIPUGA «Русское направление» в стилиевой своеобразности архитектуры православных храмов юго-востока Украины / «Russian direction» in stylistic originality of architecture of orthodox churches of the south-east of Ukraine	43
К.К. БАКИРОВ / K.K. BAKIROV Высокопрочная арматура в сжатых элементах / High-strength reinforcement in compressed elements	52
Т.В. УСАТАЯ, Л.В. ДЕРЯБИНА, О.А. КОЧУКОВА / T.V. USATAYA, L.V. DERYABINA, O.A. KOSHUKOVA Трехмерное компьютерное моделирование в дизайне и проектировании / Three-dimensional computer modeling in design and engineering	61
Е.А. ИСАХАНОВ, К.Е. ТОКПАНОВА, С.Х. ДОСТАНОВА / Y.A. ISAHANOV, K.E. TOKPANOVA, S.Kh. DOSTANOVA Влияние жесткости узловых соединений на работу несущих элементов каркасных конструкций / Influence of rigidity of nodal connections on work of bearing elements of frame structures	69
С.Х. ДОСТАНОВА, О.Е. ТУЛЕГЕНОВА / S.Kh. DOSTANOVA, O.E. TYLEGENOVA Оценка влияния геометрической нелинейности на напряженное состояние ребристой пологой оболочки / Estimation of influence geometric nonlinearity on the stress state of a ribbed shallow shell	75
Б.М. АУБАКИРОВА, Б.А. АБИЕВ, Т.К. АЙТЖАНОВА / B.M. AUBAKIROVA, B.A. ABIYEV, T.K. AYTZHANOVA Минеральные продукты переработки нефтебитуминозных пород как кремнеземистый компонент для производства ячеистого бетона / Mineral products of recycling of oil-bitumen rocks as siliceous component for production of cellular concrete	80
Э.А. МЕДЕР / E.A. MEDER Кафедра дизайна МГТУ. Процесс становления и эволюции школы / The department of design of NMSTU. The process of formation and evolution of the school	86
О.М. ВЕРЕМЕЙ, Е.А. СВИСТУНОВА / O.M. VEREMEY, E.A. SVISTYNOVA Реставрация и реконструкция архитектуры Южного Урала. Село студенцы и церковь покровы пресвятой богородицы / Restoration and reconstruction of architecture of South Urals. Village studentsov and the church of the holy virgin	92

О.М. ШЕНЦОВА / O.M. SHENTSOVA Высотные здания в объемно-пространственной композиции городской среды / High-rise buildings in volumetric-spatial composition of the urban environment	102
К.Е. ШАХМАЕВА / K.E. SHAKHMAEVA Теоретические предпосылки проблемы организации командной работы студентов вуза, обучающихся по направлению «Строительство» / Theoretical backgrounds of the problem to organize the teamwork for the university students who are studying the professional direction called «Building»	111
В.С. ФЕДОСИХИН / V.S. FEDOSIHN Сергей Чернышёв – автор жилого квартала № 1 в Магнитогорске / Sergey Chernyshev – the author of the residential quarter № 1 in Magnitogorsk	118
О.А. УЛЬЧИЦКИЙ, Е.К. БУЛАТОВА / O.A. ULCHITSKIY, E.K. BULATOVA Применение большепролетных конструкций в проекте автотранспортного комплекса города Магнитогорска / Applications of large-span structures in the project of transport complex of Magnitogorsk	124
Д.А. ХВОРОСТОВ / D.A. KHVOROSTOV Дизайн среды в современных условиях. Проблемы преподавания / Design of the environment in the modern conditions. Teaching problems	131
В.М. АНДРЕЕВ, Л.В. КУПФЕР / V.M. ANDREEV, L.V. KUPFER Название современной инженерно-строительной организации как способ привлечения заказчиков / The name of the modern engineering and construction organization as a way to attract customers	136
ELVIRA CHERNYSHOVA, MICHAEL PERMYAKOV, EVGENIY CHERNYSHOV, ALINA GALIMSHINA, Sustainable living in sweden – passive house approach	142
SLAVISA KONDIĆ, MILAN TANIC, PETAR MITKOVIC, VOJISLAV NIKOLIC, MILJA PENIC The influence of urban planning parameters on housing quality in multi-family residential areas in Nis, Serbia	147

УДК 624.075.23

А.Л. КРИШАН, профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой проектирования зданий и строительных конструкций, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

А.И. САГАДАТОВ, кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования зданий и строительных конструкций, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Э.П. ЧЕРНЫШОВА, доцент, кандидат философских наук, член СПбПО, член Союза Дизайнеров России, заместитель директора института строительства, архитектуры и искусства по научной работе, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

АНАЛИЗ ВОПРОСА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕОБХОДИМОЙ ПРОЧНОСТИ КОНТАКТА МЕЖДУ СТАЛЬНОЙ ОБОЛОЧКОЙ И БЕТОНОМ В СЖАТЫХ ТРУБОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Аннотация: В статье содержатся результаты аналитического обзора по вопросам обеспечения необходимой прочности контакта между стальной оболочкой и бетоном в сжатых трубобетонных элементах. Задача обеспечения надежного контакта между бетоном и сталью в таких конструкциях возникла в процессе проектирования свайного фундамента Керченского транспортного перехода.

Также даны основные сведения о реологических свойствах бетона в стальной трубе, которые позволяют давать обоснованные прогнозы о поведении таких конструкций при действии длительных нагрузок.

Ключевые слова: бетонное ядро, стальная оболочка, трубобетонные конструкции, контакт между бетоном и сталью, программные комплексы, анализ, напрягающий бетон.

A.L. KRISHAN, full professor, doctor of Technical Sciences, head of the department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

A.I. SAGADATOV, candidate of Technical Sciences, Associate Professor of department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

E.P. CHERNYSHOVA, Associate professor, candidate of Philosophical Science, the member of St. Petersburg Psychological Union, the member of the Russian Design Union, Vice-director of Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

ANALYSIS OF THE QUESTION OF PROVIDING THE NECESSARY STRENGTH OF THE CONTACT BETWEEN THE STEEL SHELL AND THE CONCRETE IN THE COMPRESSED CONCRETE FILLED STEEL TUBE CONSTRUCTIONS

Abstract: The article contains the results of the analytical review on the issues of ensuring the necessary strength of the contact between the steel shell and concrete in the compressed concrete filled

steel tube elements. The task of ensuring reliable contact between steel and concrete in such structures arose in the design process of pile foundation of the Kerch transport crossing.

Also are given the basic information about the rheological properties of the concrete in the steel pipe, which allows to give reasonable predictions about the behavior of such constructions under the influence of long-term loads.

Key words: concrete core, steel shell, concrete filled steel tube constructions, the contact between concrete and steel, program complexes, analysis, straining concrete.

Введение

Данная работа необходима для выполнения надежного проекта свайного фундамента Керченского транспортного перехода. Она посвящена решению задачи обеспечения надежного контакта между бетонным ядром и стальной оболочкой в зоне передачи усилий от металлического участка сваи к трубобетонному. Согласно материалам проекта зона передача усилий располагается на 2,5 м. ниже отметки грунта с учетом размыва, а предлагаемая длина этой зоны составляет 3 м.

Так как в РФ нет нормативного документа по расчету длины таких зон применительно к трубобетонным конструкциям, а также отсутствуют рекомендации по их конструированию, было принято решение использовать материалы действующих норм Европы и США.

Кроме того, первоначальное проектное решение предусматривало основную часть усилий передавать через специально приваренные к внутренней поверхности стальной оболочки анкерные стержни. Заранее рассчитать место передачи усилий, ввиду природной неоднородности грунтов основания, невозможно. Следовательно, осуществлять сварку анкерных стержней пришлось бы непосредственно в условиях строительства. Внутри стальной трубы это было бы непросто. Также очевидно, что температурные воздействия от сварки привели бы к нарушению внешней защитной оболочки трубы, выполняемой на основе эпоксидных смол. Таким образом, появилась необходимость альтернативного решения проблемы надежной передачи усилий от оболочки на бетонное ядро в нижней части зоны передачи усилий и от ядра на оболочку в верхней ее части.

1. Аналитический обзор по вопросам прочности контакта между стальной оболочкой и бетоном в сжатых трубобетонных элементах

Для сжатых трубобетонных элементов в зонах передачи нагрузки от стальной оболочки к бетонному ядру исключительно важной задачей проектирования является обеспечение достаточной прочности контакта между сталью и бетоном. В России пока нет действующего СП по расчету и конструированию трубобетонных конструкций. В

изданном в 2011 г. СТО 36554501-025-2011 «Трубобетонные колонны», разработанным НИИЖБ ОАО «НИЦ «Строительство», данные вопросы не рассмотрены.

В этой связи ниже представлены материалы аналитического обзора известных методов обеспечения требуемой прочности контакта между бетоном и сталью трубобетонных конструкций, которые предлагаются действующими нормативными документами экономически развитых регионов мира – Европы и США. Для пояснения основных положений по расчету и конструированию трубобетонных колонн в части обеспечения достаточного сцепления между бетоном и сталью здесь же приводятся некоторые дополнительные материалы, опубликованные соавторами разработчиков данных норм.

В результате анализа европейских стандартов EN 1994-1-1:2004 Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures [4] можно выделить некоторые пункты норм:

– при рассмотрении несущей способности на сдвиг по контакту между сталью и бетоном в местах приложения нагрузки следует учесть внутренние силы и моменты, возникающие от элементов, прикрепленных к концам, и нагрузки, действующие по длине элемента, распределяемые между стальным и бетонным компонентами (п. 6.7.4.1). Чтобы исключить деформации сдвига по этому контакту, нарушающие принятые при расчете допущения, следует четко определить траекторию действия нагрузки.

Если сталежелезобетонные колонны и сжатые элементы подвержены значительному поперечному сдвигу, например, при действии местных поперечных нагрузок и концевых моментов, то следует обеспечить передачу соответствующих продольных касательных напряжений между сталью и бетоном;

– если в местах приложения нагрузки или в результате изменения поперечного сечения превышено расчетное значение сопротивления сдвигу τ_{Rd} , см. п. 6.7.4.3, то в этих местах следует предусматривать объединительные детали (п. 6.7.4.2). Сдвигающие усилия следует определять по изменению усилий в стальном или железобетонном сечениях в пределах рассматриваемой длины. Если нагрузки приложены только к железобетонному сечению, то следует принимать значения усилий, полученные из расчета в упругой стадии с учетом ползучести и усадки.

При отсутствии более точного метода, длина приложения нагрузки не должна превышать $2d$ или $L/3$, где d – минимальный поперечный размер колонны, а L – длина колонны.

Для сталежелезобетонных колонн и сжатых элементов при передаче нагрузок торцевыми пластинами наличие сдвигового соединения не требуется, если по всей

площади контакта бетонного сечения с торцевой пластиной имеет место сжатие и при этом учтена ползучесть и усадка.

Для труб или замкнутых профилей круглого сечения, заполненных бетоном, можно учесть влияние обжатия бетона;

– если продольный сдвиг по контакту между бетонным и стальным компонентами сечения возникает за пределами площади приложения нагрузки, то следует выяснить, чем он обусловлен: поперечными нагрузками и/или концевыми моментами (п. 6.7.4.3). Объединительные детали следует предусматривать, исходя из распределения расчетного значения усилия продольного сдвига там, где оно превышает расчетное сопротивление сдвигу.

При отсутствии более точного метода, для определения продольного усилия сдвига по контакту компонентов сечения можно использовать расчет в упругой стадии, с учетом долговременных эффектов и трещинообразования в бетоне.

Если поверхность стального сечения, контактирующая с бетоном, не окрашена, обезжирена и не имеет окалины или ржавчины, то значения, приведенные в таблице 6.6 [4], можно принять равными τ_{Rd} . Для заполненных бетоном круглых труб $\tau_{Rd} = 0,55$ МПа.

Коэффициент трения между бетоном и неокрашенной поверхности стальных профилей рекомендуется принимать равным 0,5.

Книга R. Bergmann, C. Matsui, C. Meisma, D. Dutta «Design guide for concrete filled hollow section columns under static and seismic loading» [2] объясняет и развивает основные положения по расчету и конструированию трубобетонных колонн, приведенные в EN 1994-1-1:2004 Eurocode 4. По предмету рассматриваемой проблемы она содержит следующие положения:

– при проектировании трубобетонных колонн должна быть обеспечена совместная работа бетонного ядра и стальной оболочки. Эта совместная работа обеспечивается соответствующими конструктивными решениями в зоне передачи нагрузки на колонну в зависимости от возникающих срезающих усилий между стальной оболочкой и бетоном;

– для расчета заполненного бетоном замкнутого стального профиля (прямоугольного, квадратного или круглого) максимально допустимое напряжение при срезе составляет $\tau_{Rd} = 0,4$ МПа. Эта величина получена из опытов. Расчет адгезионного сцепления отсутствует, поскольку его величина зависит от состояния поверхности стального профиля. Только способность вызывать трение обеспечивает надежный контакт между бетоном и сталью;

– если величина срезающих напряжений превышает максимально допустимую величину, передача усилия должна быть обеспечена через механическое соединительное устройство или должно быть подтверждено соответствующими опытами, что скольжение отсутствует;

– для проверки возникающих напряжений среза необходимо знать действующие усилия в стальной и бетонной составляющих. Точное определение этих компонентов сильно осложнено необходимостью рассматривать все возможные напряженно-деформированные состояния и жесткость различных сечений по длине колонны в упругой, упруго-пластической и пластической стадиях работы. Это может быть реализовано с помощью компьютерных программ, основанных на конечно-элементных моделях, которые могут рассматривать деформации материалов в районе передачи срезающих усилий. Такое деформационное поведение должно быть заранее изучено по результатам соответствующих опытов.

В результате анализа норм США ANSI/AISC 360-05 Specification for Structural Steel Buildings [1] можно выделить некоторые моменты:

1. Во избежание перенапряжения конструкционной стали, либо бетона в зоне стыка композитной колонны сплошного сечения передача нагрузки от элементов, работающих на сдвиг, или передача непосредственно срезающих усилий допускается с условием обеспечения большей несущей способности, чем требуется при эксплуатации.

При этом для математического описания механизма передачи срезающей силы не допускается применение принципа суперпозиции, так как экспериментальные данные показывают, что характеры разрушения собственно сечения или связей среза при разрушении часто не совпадают с начальным направлением срезающих сил и не имеется достаточного объема экспериментальных данных, которые позволяют определить характер потери прочности сечением и среза связей в композитных колоннах сплошного сечения.

2. Обоснованный наименьший предел прочности при срезе композитных колонн сплошного сечения имеет значение 0,4 МПа. Хотя испытания на выдавливание бетона из трубы часто показывали прочность среза ниже этой величины, при нагружении с эксцентриситетом наблюдается увеличение прочности при срезе до этой величины или выше. Эксперименты также показывают, что обоснованное предложение для установления требуемой длины зоны передачи срезающей силы (выше и ниже места передачи) для композитных колонн сплошного сечения от стальной оболочки к бетонному ядру примерно равно ширине прямоугольного сечения или диаметру круглого сечения.

3. Один из подходов для определения прочности сцепления между составляющими композитной колонны представлен ниже с рекомендациями по значениям уменьшающего фактора ϕ и фактора безопасности Ω . Этот подход предполагает, что усилия в зоне передачи срезающего напряжения воспринимает одна грань композитной колонны прямоугольного сечения или $\frac{1}{2}$ периметра композитной колонны круглого сечения.

Наибольшая величина номинальной прочности при срезе может быть гарантирована при определенных условиях. Разброс опытных данных приводит к необходимости использовать величину уменьшающего фактора $\phi=0,45$.

Статья R.T. Leon, D.K. Kim, J.F. Hajjar «Limit State Response of Composite Columns and Beam-Columns» [9] написана с целью пояснения ряда положений новых норм США – ANSI/AISC 360-05. Авторы отмечают, что задача определения прочности при срезе для композитных колонн не такая простая, как может показаться на первый взгляд, так как стальная и бетонная составляющие не достигают своих предельных напряжений при срезе одновременно. Из этого следует, что к моменту достижения конструкцией предельной нагрузки прочность каждой из составляющих достигается независимо от сопротивления другой составляющей. Отсюда трудно предложить условие несовместности деформаций к моменту, когда конструкция начинает разрушаться. Поэтому нормы AISC 360-05 предлагают два приближенных подхода. При первом колонна считается традиционным железобетонным элементом, связанным со стальной составляющей только за счет поперечных хомутов и анкеров. Составляющие ребер на поверхности трубы любых стальных элементов в этом расчете игнорируются. При втором методе бетонные составляющие игнорируются и рассматриваются различные анкеры на поверхности трубы.

Разработанная в США система SWMB [16] для обеспечения сцепления стальной трубы с бетоном предусматривает приваривание к внутренней поверхности оболочки стальных анкерных стержней. Для этого стальная труба предварительно разрезается вдоль на две части, а после закрепления анкеров сваривается. При достаточном количестве анкеров такой способ изготовления трубобетонных колонн гарантирует совместную работу бетонного ядра и внешней стальной оболочки на всех этапах их загрузки. Однако он очень трудоемок и для труб большого диаметра предполагает использование специального достаточно сложного оборудования.

В целом имеется мало данных, представляющих результаты испытаний композитных колонн, которые нагружены статическими срезающими нагрузками.

Шведские ученые Mathias Johansson и Magnus Åkesson («Finite Element Study of Concrete-Filled Steel Tubes Using a New Confinement-Sensitive Concrete Compression Model» [8]) занимались разработкой расчетной модели для определения напряженно-деформированного состояния сжатых трубобетонных элементов круглого поперечного сечения на ЭВМ. В предложенной расчетной упруго-пластической модели учтено объемное напряженное состояние бетонного ядра и стальной оболочки с помощью критерия Дракера-Пругера. В процессе конечно-элементного анализа работы сжатых трубобетонных конструкций было определено значение коэффициента трения между стальной трубой и бетонным ядром, дающее наиболее близкие совпадения теории и практики. Это значение получилось равным 0,6, что близко к величине $\mu=0,5$, рекомендуемой для расчетов европейскими нормами EN 1994-1-1:2004.

2. Данные о реологических свойствах бетона в стальной трубе

Неотъемлемой частью всестороннего изучения любых строительных конструкций являются длительные испытания образцов. Без экспериментов такого рода сложно нормировать эксплуатационную, безопасную нагрузку, которая, в конечном счете, является определяющим фактором в вопросах использования исследуемой конструкции. Кроме того, длительные испытания выявляют те особенности ее работы под нагрузкой, которые невозможно зафиксировать в ходе кратковременных испытаний. Длительные эксперименты всегда отличались трудоемкостью реализации, поэтому исследований строительных конструкций, в которых затрагивались эти вопросы, сравнительно немного.

Все вышесказанное справедливо и по отношению к трубобетонным конструкциям. Длительные испытания трубобетона в нашей стране проводили А.А. Долженко [10], А.И. Кикин, В.А. Труль и Р.С. Санжаровский [11], Л.И. Стороженко [14].

А.А. Долженко занимался изучением усадки бетона в трубчатой обойме. Подробно основные результаты проведенных им экспериментов представлены в [12]. А.А. Долженко сделаны выводы, что по абсолютной величине усадка бетона, твердеющего в стальной оболочке, значительно меньше усадки бетона, твердеющего на воздухе. Также установлено, что в течение первого года почти всегда имеет место «разбухание» бетона во всех направлениях, затем продольные деформации бетона и оболочки плавно сокращаются, а поперечные так и остаются расширенными. По результатам проведенных опытов отмечено, что на величину усадки существенно влияют диаметр стальной оболочки и ее толщина, а также вид цемента. При этом максимальный диаметр образцов составлял всего 300 мм. Как поведет себя бетон в конструкциях с диаметром порядка 1,5 м, опираясь на эти исследования, сказать затруднительно.

Тем более, что по данным других исследователей [13, 14, 15] поперечные деформации набухания для традиционных трубобетонных элементов в последствии могут перейти в усадочные. В результате может произойти отрыв оболочки от бетонного сердечника. Причем этот отрыв наиболее вероятен именно при эксплуатационных нагрузках, когда величина бокового давления бетона на трубу очень мала или вовсе отсутствует. Такой факт имел место, например, в трубобетонных арках железобетонного моста пролетом 140 м через реку Исеть [13], построенного по проекту В.А. Росновского.

В.М. Сурдин [15] под руководством Л.И. Стороженко исследовал напряженно-деформированное состояние трубобетонных элементов при осевом нагружении с учетом усадки и ползучести. Проведенный анализ [12] показал, что полученные в работе экспериментальные данные по усадке бетона хорошо совпадают с результатами исследований А.А. Долженко.

В.М. Сурдиным были проведены исследования влияния способа нагружения (на бетон, на трубу и на все сечение) и возраста образцов на ползучесть трубобетона. Установлено, что наименьшее влияние ползучести проявляется при нагружении только на трубу, наибольшее – при нагружении на все сечение элемента. Выявлено значительное уменьшение ползучести с увеличением возраста образца. Испытания показали, что при нагрузках меньших 70 % от предельных рост ползучести через некоторое время прекращается, в образцах, нагруженных более 70 % от предельной нагрузки, деформации ползучести продолжали развиваться до конца наблюдений. Влияние длительного действия нагрузки автором рекомендуется учитывать коэффициентом 0,7.

Ползучесть трубобетонных образцов была в два раза меньше ползучести изолированных бетонных цилиндров и в три раза меньше ползучести железобетонных образцов. Также было установлено, что вследствие ползучести бетон разгружается примерно до 50 %, а напряжения в стальной оболочке растут со временем до 40 %.

3. Анализ приведенных результатов

1. Проанализированные нормативные документы подтверждают факт того, что проблема сцепления стальной оболочки с бетонным ядром трубобетонной конструкции является сложной и слабо изученной.

2. Данные нормативные документы содержат некоторые логически обоснованные рекомендации по расчету прочности контакта между стальной оболочкой и бетонным ядром, которую следует проверять в местах передачи действующих усилий от одной составляющей к другой. Приведены упрощенные формулы для определения предельных усилий среза, предельные напряжения среза и значения коэффициентов,

обеспечивающих требуемую надежность расчетов по первой группе предельных состояний.

3. Отмечено, что в случаях недостаточной прочности сцепления между бетоном и стальной оболочкой между ними следует предусматривать объединительные детали. Приведены практические рекомендации по конструированию анкеров, которые необходимо устанавливать на внутренней поверхности трубы-оболочки.

4. Из литературных источников следует, что эксперименты с трубобетонными колоннами в большей части выполнялись на образцах небольшого масштаба (размер сечения редко превышал 300 мм). Влияние масштабного фактора на прочность при срезе для подобных конструкций никто не изучал. По этим причинам принимать в расчет прочность при срезе 0,55 МПа (по рекомендациям Евронорм) или 0,4 МПа (по рекомендациям AISC 360-05) следует очень осторожно.

Более того, в этих рекомендациях совершенно игнорируется прочность бетона, что представляется не логичным. Поэтому можно заключить, что рекомендуемые значения прочности при срезе не имеют строгого теоретического обоснования и нуждаются в экспериментальной проверке.

Учитываемое нормами экспериментальное обоснование требуемой длины зоны передачи срезающей силы от стальной оболочки к бетонному ядру, вероятнее всего, также получено на образцах небольшого масштаба. В связи с тем, что с увеличением диаметра сечения круглой композитной колонны ее периметр, непосредственно влияющий на несущую способность от среза, растет в первой степени, а площадь сечения, влияющая на прочность нормального сечения, растет во второй степени, для колонны диаметром 1420 мм следует ожидать более высокие значения требуемой длины зоны передачи срезающей силы. Это заключение также нуждается в экспериментальной проверке.

5. Для труб или замкнутых профилей круглого сечения, заполненных бетоном, рекомендовано учитывать влияние обжатия бетона. Однако, на наш взгляд, данной рекомендацией следует пользоваться с осторожностью. Первоначально следует установить напряженное состояние стальной трубы и бетонного ядра (п. 6).

6. Рекомендуемый нормами конечно-элементный анализ с помощью современных программных комплексов для трубобетонных конструкций выполнить затруднительно по двум основным причинам. Во-первых, для адекватной оценки прочности среза на ЭВМ необходимо задать достоверные значения характеристик сцепления и трения между бетоном и стальной оболочкой, которые пока четко не нормированы. Во-вторых, величина сил трения будет зависеть не только от коэффициента

трения (приближенное значение которого $\mu = 0,5 \dots 0,6$ можно считать известным), но и от бокового давления бетона на внутреннюю поверхность стальной трубы-оболочки. Боковое давление меняется с ростом уровня нагружения трубобетонных элементов и зависит от их геометрических и конструктивных параметров. Решающее влияние на величину и знак (сжатие или растяжение) бокового давления оказывает соотношение переменных коэффициентов поперечных деформаций стали ν_p и бетона ν_b (рис. 1).

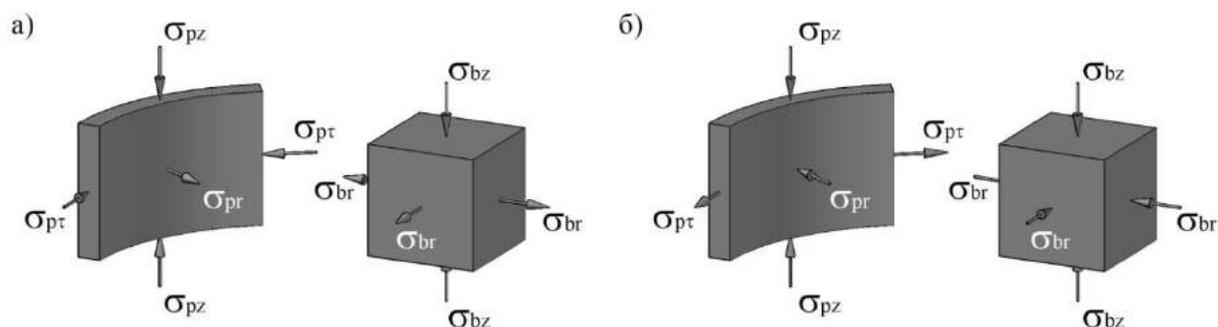


Рис. 1. Напряженное состояние стальной трубы и бетонного ядра трубобетонной колонны круглого поперечного сечения в различных стадиях нагружения: а – при $\nu_p > \nu_b$; б – при $\nu_p < \nu_b$

В наиболее широко используемых в РФ программных комплексах (ПК «Ли́ра», «SCAD», «STARKES», «ANSYS», «ABAQUS») не предусмотрена возможность изменения коэффициентов поперечных деформаций материалов с ростом в них уровня напряжений. Для широко используемых строительных конструкций (металлических, железобетонных, деревянных) такая возможность, как правило, не востребована.

Следовательно, с помощью перечисленных программных комплексов невозможно напрямую определить величину бокового давления, а значит и достоверно оценить возникающие силы трения между бетоном и трубой. Это можно осуществить только методом последовательных приближений, многократно меняя вручную исходные данные. Либо разработав специальные подпрограммы, к которым в процессе расчета будут обращаться программные комплексы.

7. В связи с тем, что деформации ползучести сжатых трубобетонных элементов существенно меньше аналогичных деформаций железобетонных конструкций, а относительный уровень осевых напряжений в бетоне (по нашим расчетам) при расчетной нагрузке на сваю 9 МН составляет всего 0,09, ползучесть практически не скажется на работе сваи и может не учитываться в расчете.

8. Результаты исследований усадочных деформаций бетона в стальной трубе свидетельствуют о следующем.

В течение первого года в опытах почти всегда наблюдалось «разбухание» бетона во всех направлениях, затем продольные деформации бетона и оболочки плавно сокращались, а поперечные чаще оставались расширенными, но иногда переходили в усадочные. Отмечено, что на величину усадки существенно влияют диаметр стальной оболочки и ее толщина, а также вид цемента. Для образцов с диаметрами поперечного сечения более 300 мм экспериментальные данные отсутствуют. В этой связи (за неимением времени на дополнительные исследования) при использовании обычного тяжелого бетона необходимо рассчитывать на худшую ситуацию – возможность отрыва бетонного ядра от стальной оболочки с течением времени. Такая ситуация возможна при низких уровнях эксплуатационной нагрузки, приводящих к напряженному состоянию трубобетонного элемента, представленному на рисунке 1а. Для недопущения данной ситуации следует в зоне передачи усилий с железобетонной части сваи на металлическую применить напрягающий бетон. Марка по самоупругиванию должна определяться расчетом в зависимости от возникающего напряженно-деформированного состояния материалов.

9. Рекомендуемый к применению напрягающий бетон (ГОСТ 32803-2014) при величине самоупругивания $\geq 1,2$ МПа не только компенсирует усадочные деформации бетонного ядра, но и обеспечит увеличение прочности контакта между бетоном и стальной оболочкой за счет роста и сил сцепления и сил трения между ними. В результате появляется возможность отказаться от дополнительных объединительных деталей в виде анкеров на внутренней поверхности трубы-оболочки. При этом требуемая величина самоупругивания должна определяться соответствующим расчетом.

Список источников

1. ANSI/AISC 360-05. Specification for Structural Steel Buildings // American Institute of Steel Construction. Chicago, Illinois. – 2005. – 461 p.
2. Bergmann R., Matsui C., Meinsma, Dutta D. Design guide for concrete field hollow section columns under static and seismic loading. Verlag TUV Rheinland, Germany. – 1995. – 68 p.
3. Choi E., Park S.-H., Cho B.-S., Hui D. Lateral reinforcement of welded SMA rings for reinforced concrete columns // Journal of Alloys and Compounds.– 577S.–2013.– pp. 756-759.
4. European Standard EN 1994-1-1:2004 Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures. Part 1-1: General rules and rules for buildings. – Brussels, 2004. – 95 p.

5. Krishan A.L. Steel pipe-concrete columns with preliminary pressed core // Applications. Opportunities: Proceedings of the International Conference held at the University of Dundee, Scotland, UK on 5-7 July 2005, pp. 725-733.

6. Krishan A.L., Troshkina E.A. ESTIMATION OF CARRYING CAPACITY OF ECCENTRICALLY COMPRESSED CONCRETE-FILLED STEEL TUBE COLUMNS // Advances of Environmental Biology (SCOPUS, http://www.aensiweb.com/old/aeb_May_2014.html). – 8(7) May, 2014. – pp. 1974-1977.

7. Krishan A.L. POWER RESISTANCE OF COM-PRESSED CONCRETE ELEMENTS WITH CONFINEMENT REINFORCEMENT BY MEANS OF MESHES // Advances of Environmental Biology (SCOPUS, http://www.aensiweb.com/old/aeb_May_2014.html). – 8(7) May, 2014. – pp. 1987-1990.

8. Mathias Johansson, Magnus Åkesson. Finite Element Study of Concrete-Filled Steel Tubes Using a New Confinement-Sensitive Concrete Compression Model // Licentiate thesis, Chalmers University of Technology, Div. of Concrete Structure. – Göteborg, Sweden, 2000.

9. Leon R.T., Kim D.K., Hajjar J.F. Limit State Response of Composite Columns and Beam-Columns. Part 1: Formulation of Design Provisions for the 2005 AISC Specification // Engineering Journal / Fourth Quarter. – 2007. – pp. 341-358.

10. Долженко А.А. Трубчатая арматура в железобетоне: Дисс. ... докт. техн. наук. – М., 1963. – 413 с.

11. Кикин А.И., Санжаровский Р.С., Трулль В.А. Конструкции из стальных труб, заполненных бетоном. – М.: Стройиздат, 1974. – 144 с.

12. Кришан А.Л. Трубобетонные колонны с предварительно обжатым ядром: монография. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2011. – 372 с.

13. Росновский В.А. Трубобетон в мостостроении. – М.: Трансжелдориздат, 1963. – 110 с.

14. Стороженко Л.И. Железобетонные конструкции с косвенным армированием. – Киев, 1989. – 99 с.

15. Сурдин В.М. Исследование напряженно-деформированного состояния трубобетонных элементов при осевом нагружении с учетом реологических процессов. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Одесса, 1970. – 21 с.

16. Трубобетонные колонны высотных зданий из высокопрочного бетона в США // Бетон и железобетон. – 1992. – №1. – С. 29-30.

17. Кришан А.Л. О влиянии масштабного фактора на прочность бетонного ядра сталебетонных элементов // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 2 (4). – С. 28-32.

18. Кришан А.Л. Универсальная формула для определения прочности бетонного ядра трубобетонных колонн // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 1 (5). – С. 40-45.

19. Кришан А.Л. Прочность и деформативность коротких трубобетонных колонн круглого и кольцевого поперечного сечения // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 224-233.

20. Chernyshova E.P. FORMATION OF COLOURISTIC ENVIRONMENT OF RESIDENTIAL AREA OF MODERN TOWNS AND CITIES // Advances of Environmental Biology (SCOPUS, http://www.aensiweb.com/old/aeb_May_2014.html). – 8(7) May, 2014. – pp. 1978-1982.

21. Krishan A.L., Krishan M.A. STRENGTH OF AXIALLY LOADED CONCRETE-FILLED STEEL TUBULAR COLUMNS WITH CIRCULAR CROSS-SECTION // Advances of Environmental Biology (SCOPUS, http://www.aensiweb.com/old/aeb_May_2014.html). – 8(7) May, 2014. – pp. 1991-1994.

УДК 72.012

ALEKSANDRA KOSTIĆ, MSc. Arch., Ph.D. student, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia

DANICA STANKOVIĆ, Ph.D., associate professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia

MILAN TANIĆ, Ph.D., assistant professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia

CONTEMPORARY TRENDS IN DESIGN OF STUDENT DORMITORIES

Abstract: The recently generated ample and diverse program content, as well as the modified style and a manner of life, have directly affected on the restructuring of the dormitory program content and the spatial architectonic redesign. The main goal of research is to detect the possible types of architectural organization / reorganization of dormitories that will satisfy a set of recently established students' needs, and other numerous functional requirements of the modern age, which will nevertheless be in the function of sustainable student housing. The article includes analysis of existing student dormitories from the aspect of the architectural organization of space, which could serve as exemplary types for the future architectural organization of the dormitories.

Key words: contemporary trend, student needs, architectural organization, capacity, redesign.

1. Introduction

Education plays a significant role in terms of contribution to the global socio-economic development of every state. "Housing is an integral part of a students' academic and social life" [1]. Quality of education directly depends on the quality of students housing for a period of several years, in which they are apart from family home. It is generally known that positive and comfortable living environments can initiate and contribute to students' college success. The needs and desires of students and their families have changed compared to the past. Development of the society, science and technology brings numerous modifications in lifestyle of contemporary people. According to statistical indicators, number of students in state and private universities and other educational institutions is increasing. Total number of students in the Republic of Serbia for the period 2012/2013 was 238.945 out of which 106.484 had state scholarships [2]. Today, one of the more important items is to provide sustainable accommodation capacity, i.e. to ensure appropriate housing for all enrolled students. Research has shown that majority of young people, when enrolling the university, confronts with the problem of finding a suitable accommodation, or residential space which will fulfil their needs during the period of their students' lives and directly influences on achievement of main goal, which is "acquiring" of quality education. A certain number of students earn the right to live in the dorm, while another number of students, who also have the right to live there, are being

denied due to the lack of sufficient capacity or the reason of inadequate and non-stimulating residential and public space in the dorm (residential, living and work space of low quality) [3].

Building fund of student dormitories in Serbia belongs to the second half of XX century and includes facilities purposely built for students housing. These buildings present dorms with rational program content, "the term rational usually referred to financial side of the problem and the quality was defined by a place to sleep and a desk" [4]. Overall review and analysis of Serbian's dorms especially in terms of its functional organization of residential and public floors and program content, indicate a lot of lacks as well as deficiency of spaces for recreation, relaxation, and dealing with sports and other activities, green areas... Identified existing problems imply the necessity of devising more quality concepts of students' housings which would respond on growing and multiplied needs of modern students.

Basic purpose of this study is focused on the research of contemporary student and his needs and requirements, defining the areas for their fulfilment and analysis of social content within student housing. This research especially treats the aspects of residing in private area of the dorm-rooms but also considers spaces for common needs, socialization and other, which have significant role in program content of the dorm. The main aim is defining of residential "pattern" which will respond to requests and needs of XXI century students. Attention is placed on ensuring of more quality housing conditions through examining and defining of program content and initiation of new spaces with the intention to gratify multiple students' needs.

2. Modification of program content relative to the modern students' needs

The traditional student dormitories with common bathrooms and groups of showers are rapidly becoming a subject of the past. Many privately owned student housing builders from abroad are offering attractive, secure housing solutions that provide lots of opportunities for students to socialize and to educate. Therefore, modern age dorms should represent not only necessary living space (places), but also places of multilayered psycho-physical enrichment, intellectual rise, education and student perfection [3].

There are numerous researches on human existential needs nowadays (studying, sleeping, rest, nutrition, etc.) and the needs which regard perfection and enrichment of human values and characteristics. "Out of many needs in general – following groups of needs, whether physiological, psychosocial (belonging, friendship, unity, safety, separation-seclusion, etc) or educational and cultural (upbringing, studying, self-educating, establishing contacts, etc.) are especially distinctive and influence space structure and organization" [4]. What were once considered as luxuries in student housing – kitchens, private bedrooms, private bathrooms, social

spaces and lounges are today imperatively expected. Satisfying of aforementioned needs is influenced, among other, by the space in which human exists or is staying.

Aware of the world in which they live, students also require a safe and secure environment. "Modern students have multiple and more complex needs. In addition to demanding adequate living conditions of their personal space, students also express the following demands: spending quality time with the people from their surroundings, taking part in various cultural, educational, sports and recreational events together with those more entertaining ones... Furthermore, modern campuses include many other common facilities such as classrooms, libraries, TV rooms, social activity rooms, entertainment rooms, Internet clubs, cafes, recreational facilities not only within the building itself but also in the courtyard of the student dorms complex." [5]. Entertainment corners, infinity pools, fitness centers and electronic vehicle charging stations are not an unusual sight at modern student-housing facilities. In order to create favourable conditions for normal development of a student, one has to create conditions and living atmosphere which the student had in their own family home [5].

While cost and safety are important considerations in the process of selecting dorms, research has shown that following comforts either very significant to students: Private bedroom (95.5%); Onsite parking (92%); Double beds (91.3%); Onsite laundry facilities (90.3%); Internet access (88.8%); Proximity to campus (73.3%); Fitness Center (73.3%) Private bathroom (73%); Cable TV (56.4%); Satellite Dining (50%) [6].

2.1 Student room of the modern age

Students live, eat, study, sleep, and attend a significant portion of their academic courses within the residence hall itself. According to some research it is determined "that students spend one-third of their waking hours in their rooms" [7]. Essentially, the new student wants "...things in their own spaces. Modern students usually lead busy academic, extracurricular, cyber, and social lives" [7]. Overall amount of time depleted in students' rooms is larger than quantities of time spent in other part of the dorm. The design of the individual student room and its immediate surroundings is the key planning element in college housing [8]. Student's room is an "individual area"-space for personal needs of an individual (sleeping, relaxing, reading, work, listening to music and other activities) [4]. Students want to found a distinctive home field that is stable in space and that is the focus of those activities essentially important to them. The room is focal point of private and semi-private activities. For students it is comfortable "home" territory [3]. Student starts with new and different kind of life by leaving family home and entering the dorm. This is a period of life when young person begins with a life in a collective and when he or she becomes exposed to varied social environment. While the partition of residential areas is flexible

or even desirable throughout the first year of studying and living on campuses, for elder students it is needful to ensure appropriate housing conditions [9]. The period of adapting to newly formed situation depends on the level of the efficiency of spatial organization and achieved functional communications within the facility, as well as on personality profile and properties of a young person. In order to get out of this transition stage, it is vital to establish functional and creative, inspiring and encouraging environment, or the environment which will, with its material, visible characteristics, involve and stimulate young student. Distinctive profiles of student's personalities show diverse modes regarding studying, living and working; in other words, each individual demonstrates their own specific biorhythm [5]. Process of socialization and inclusion of student of the modern age into collective of the dorm, concerned with various of technical-technological achievements which focus student to individual private space of the dorm, is realized through inclusion of space for interaction and space for common activities. "Life in a group or life in a collective implies that spatial organization and content-solutions creates conditions which would satisfy both individual and collective mutual needs so they do not jeopardise each other" [4]. In the future, a student's room would have to offer a maximum level of space flexibility which would then secure the sustainability of students' accommodation [5].

2.2 Social facilities in contemporary dormitories

List of social contents that occur in student dorms of XXI century is significantly extended. In order to fulfil common needs in the dorm, it is necessary to provide flexible premises which will be suitable for current students' requirements. Unique, exclusive functional and adaptable premises such as facilities for students' meetings- parties, performances, displays and other actions, would significantly contribute to more quality staying in the dorm. Communal dining halls, academic classrooms, faculty apartments, technology centers, and small libraries are just some of the comforts incorporated within the dorms. Spaces for recreation and various types of sporting activities are somewhat novelty in comparison to the dorms built in XX century. Student of the modern age, who „rapidly” lives is in need of suitable spaces for relaxation and rest. Special groups of students demand for introduction of contents into basic composition program of the dorm which will meet their specialized study programs and activities. This especially refers to students at art universities (music, art, applied and performing arts), architecture and other, for which it is necessary to create spaces for their primary student work and activities. This group of facilities includes facilities for listening and „creation“ of music, drawing rooms, rooms for painting and sculpting, workshops, as well as facilities adapted for drama activities. There are types of the student dorms adjusted for students of similar or identical

interests and occupations. The primary intention is to create a living and learning space that gathers together students of related interests. In this way these students can „easier and quicker” to cope with the current „living and other problems”. Rich and economically developed countries and societies can completely fulfil mentioned requests and needs of student population, compared to developing countries that can partially fulfil these demands. Valorisation of basic specialized facilities that are significant for introducing into dorm composition should be conducted within forming of project task and defining of program content.

3. Transformation of dorms’ architectural composition

"Student’s residence belongs to the category of special collective residence. This specificity is consisted of: definition of user category (age structure of students in dorms is 18-26 years of age), relatively short staying in the dorm (4-6 years) and the concept of residence oriented and subordinated, primarily to demands of intellectual work" [4]. Building stock of dorm facilities designed and built within second half of 21st century is the product of “ruling” socio-economic situation and financial conditions in Serbia [3]. Reviewing and considering of certain number of those buildings have shown a numerous lacks in space which should gratify “higher level” needs. Public facilities within those building are insufficiently present, while in some are entirely excluded, thereby the dorms are exclusively simplified to residential care of students. Compared to older building fund, dorm of the modern age, besides basic needs (sleeping, studying, work), should, by its spatial properties and program, also ensure accomplishment of other needs (physical and emotional, social and cultural). Model of student residence of the modern age covers, apart from basic factor, i.e. private space-individual territory, other factors such as semi-public and public part of the dorm. Changes in everyday human functioning and lifestyle, derived as a result of improved and developed community, have conditioned the transformation of dorm’s space. Public-social contents are usually placed on ground and last floors of the dorm, while residential area is in-between. It is not exclusive combination of residential and public contents of the dorm. Basement includes drive units, economic-service blocks, garaging (for cars and bicycles) and similar contents. In some cases, basements may contain designed small and big halls for various types of activities (shows, music performances, parties, cultural events and other manifestations) [3]. Attitude towards people with disabilities is raised to a much higher level, thus adapting and adjusting modern dorm space by implementing of physical elements for elimination of horizontal and vertical barriers.

Functional organization of existing dorms mostly used for residence need to be transformed. Certain spaces required to be adapted and reused, in order to meet numerous needs

of modern student. Future architectural practice requires obligatory introduction of various contents which will meet the needs of modern students.

Following part of this work shows positive examples from practice with the aim of emphasising the significance of a dorm with rich and complex content for the life of students.

3.1. Dorm- My Space, Trondheim / MEK Architects

Dorm called My Space, is the realisation of a brainchild and an idea of architects on creating a facility for student residence as social network where dorm users (116 residents) depend on each other (Fig. 1). The facility with storeys (Po+P+5) was built in Trondheim, Germany for the needs of Norwegian University of Science and Technology in Trondheim. Basement of the facility consists of technical facilities and a garage. Functional organization of basement area has dominant contents of public character, while first floor is the combination of mutual facilities and residence units. Other floors are exclusively residential.

Instead of grouping program content of public character into functionally separated spaces, designer team decided to create large flexible social areas available to all students, or the areas that unite those students. With the aim of providing community led atmosphere, they have created flexible salon and “ultra-kitchen” for self-service, designed as an experimental space for use and relaxation of 116 students which can also be used for social activities such as competitions and cooking seminars (Fig. 2). This type of structuring mutual facilities, through collective actions as the means of strengthening the bonds within newly founded community, encourages residents to create rules for functioning, stimulates their responsibility and ways of balancing their own interests. The facility can be seen as unfinished structure which demands from residents to finish it. This is primarily done because of their exploration of space and adapting to their current needs, which they accomplish together within the community and with other students. Hall communication of the first floor is the divider between residential units and the salon used for mutual gatherings, work and group studying. The second and the third floors



Fig. 1. Base of the ground, first and second floor of residential facility for students – My Space [10]

(<http://www.pichaus.com/all-architecture-residential-slideshows-enrique-krahe-housing-murado-&-elvira-@2eab5c11ead555759a0ac69b839be23a/>)



Fig. 2. Interior environment of the dorms My Space, Designer solution of architectural studio MEK architects (<http://www.dezeen.com/2012/11/10/myspace-student-housing-in-trondheim-by-murado-elvira-krahe-architects/>)

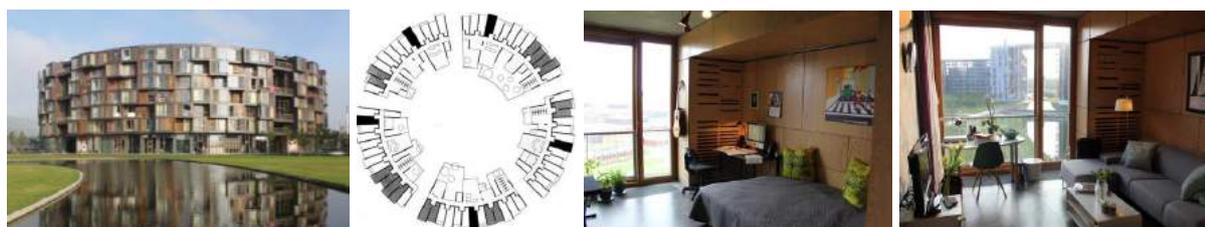


Fig. 3. Exterior appearance of the dorm; Floor plan of standard residential floor of the dorm; Interior appearance of the living units; Architectural studio Lundgaard & Tranberg Arkitekter [11] (<http://www.dac.dk/en/dac-life/copenhagen-x-gallery/realized-projects/tietgenkollegiet/>)

consist only of residential units, based on irregular hall communication in shape, which has an additional function- informal gatherings and socializing of residents, accidental meetings and communication.

3.2. Tietgen Student Hall

Famous dorm Tietgenkollegiet, known as imposing round building with inner yard of massive dimensions, is located in Orestad, newer county in Copenhagen, Denmark (Fig. 3). Construction of the facility was completed in 2006. The dorm facility, with all necessary contents for freely lives of students, is designed as a facility consisted of seven floors with capacity of 3600 rooms for students.

Compared to most dorm funds across Serbia, in case of this dorm, program content referring to public contents is significantly more complex. Contents that are mutual for personnel and dorm residents are grouped in the ground floor of the facility. The ground floor primarily includes public contents: coffee bar, auditorium, study and computer halls, workshops, reading rooms for studying and research work of students, laundry, music rooms and meeting rooms, as well as parking space for bicycles. This floor has a designed hall consisted of a salon and a large hall that can be divided in two separate rooms. These facilities, when integrated, enable holding large entertaining activities for students, or, when divided, holding three smaller events at the same time. Within standard floors, 360 residential units are organized around the rim with the views on surrounding environment, while mutual functional spaces, such as kitchens, utility

rooms, mutual staying and balconies are oriented towards inner yard. Each facility floor, within functional frame, includes five segments, each with twelve residential rooms and accompanying contents. This dorm has provided satisfaction of needs for students of various faculties. For example, for the students of music academy they have designed a space consisted of two music rooms (one with a piano and the other with drums). For recreation and maintenance of physical health they have foreseen a gym and open spaces for activities such as basketball, etc. In order to encourage students' interaction and their socialization, they have designed open spaces- mutual balconies. This dorm is exemplary not only in sense of shape but also in sense of rich and successfully achieved program content and functional connections within.

3.3 Student apartment studios in Paris / OFIS

The project of students' habitation in Paris, on the site of the Stade de Ladoumègue in Paris in 19th district, is designed by Studio OFIS architects. The facility was designed to include all the necessary conditions for a comfortable stay during the studies, which means that facility provides a healthy environment, the development of individual skills, socialization, learning, etc. The dorm consists of two multi-leveled rectangular blocks (30 x 11m and 65 x 11m [12]), with the accommodation capacity of 192 student apartments. The layout was developed within a single-tracked solution. Some apartments (23 rooms, 10% of the total accommodation capacity) of the dorm are located on the ground and storey floor and are adapted to students with disabilities. In this way, users are provided unobstructed access to common areas, in order to upgrade their social integration and involvement in the community. Besides, there are seven apartments designed for accommodation of couples. Apartments of this dorm meet all the requirements in terms of lighting, air quality and working space.

Analysis of housing units. The housing units (fig. 4) are connected to the corridor. The entrance areas of apartments are equipped with cabinets, and provide access to the bathroom units. Each apartment has kitchenette, dining area, work space, and sleeping area, without

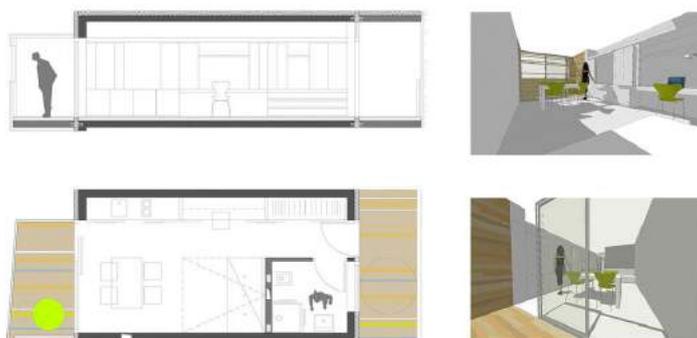


Fig. 4. Residential units, plan, facade, perspective (Paris, France, OFIS architects, 2008)
(<http://www.archdaily.com/9442/student-apartment-studios-in-paris-ofis/>)

physical separation of these functions. The inner space continues to the balcony, private outdoor space. Formation of these balconies enables users of the dorm to have space for resting and relaxation.

4. Students with disabilities in the dormitory compositions

It is necessary in the modern society to give equal chance to all. This is also applied on students with special needs. All conditions for comfortable living and learning in student dormitory must be given to students with disabilities. More and more attention is paid to this matter everyday around the world.

From perspective of fulfilment all necessary conditions accommodate the students' with special needs most of the constructed students' facilities in Serbia do not satisfy necessary conditions. In order to provide adequate accommodation for this type of student appropriate steps must be taken. Certain changes has been done in dormitories in university towns in Serbia with aim to equip them with necessary accessories, but not enough and with significant delay compared to the other parts of the world. So, this is still undergoing process. All over the world this process has been started much earlier than it is in Serbia, because of that position of students with disabilities in the world is much better than in Serbia. University of Illinois in Champaign was the first university center that implemented necessary equipment for the purpose to facilitate access and usage for the students with disabilities in far 1947 [13].

In larger university cities such as Nis, Belgrade, Novi Sad, students' centres has gone through reconstruction and first rooms for accommodation students with special needs have been obtained. During these adaptations the rooms on the ground floor were created in order to provide better access. Also, special care has been paid to the width of the front door and the bathroom door, special holders have been placed as well as the alarm system which has been connected to the reception desk, in case the residents need any help. All the switches have been placed lower so that any person in a wheelchair can reach them without difficulty. By enlarging the platform and the stairs at the entrance the problem that there are no access ramps or enough space to move in a wheelchair is solved.

4. Conclusion

Dorms, regarding the significance they have for the development of education and specialization of students, demand special designer attention and approach. "Designing of dorms essentially involves dubious analysis of students' needs and aspects of collective residence" [5]. Needs of modern student, which student dorm has to meet with its program content and correct architectural organisation of contents, are various and largely multiplied. According to increased needs, program content of dorms is transformed and adjusted to the needs of modern student.

Thus, within a composition of the dorm, apart from most significant factor- student's room (private space), there are numerous public contents or spaces for various types of social activities and specialized spaces for individual activities regarding study programs. Therefore, in the future design practice it is imperative to predict beside comfortable residence units equipped with all the elements that will meet the personal needs of students (including students with special needs), also the facilities of social content.

References

1. David J. Neuman. *Building Type Basic for College and University Facilities*. – John Wiley & Sons, 2003.
2. Statistical Office of the Republic of Serbia: *Statistical yearbook of Republic of Serbia 2014*, chapter 5.
3. Kostić, A., Vasov, M., Bjelić, I., Dačić, M., Cekić, N. *Impact Of The Modern Age On The Architectural Composition Of Dormitories // 14th International Scientific Conference, University Of Structural Engineering And Architecture (Vsu) "Lyuben Karavelov", vsu '2014*. – Sofia, Bulgaria, june 2014.
4. Cekić N. *Studentski domovi u Srbiji*, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Univerzitet u Nišu, 1996.
5. Kostić A., Dačić M., Cekić N. *Arhitectonic Spatial Organization of Student Dormitories ICAR 2012 // International conference on architectural research*. – Bucharest, 2012.
6. Claire, R. La R., Flanigan, M.A., Copeland, P.K. *Student Housing: Trends, Preferences And Needs, Contemporary Issues In Education Research*. – Volume 3, Number 10. – 2010.
7. Gutman, R. *People and Buildings*, Transaction Publishers. – New Jersey, 2009.
8. Herman, M. "Room and Board Redefined". – HermanMiller.com
9. William J. Zeller, Eric D. Luskin. *Student Housing Design in the Digital age*, SCION.
10. Режим эл. доступа: www.pichaus.com
11. Режим эл. доступа: www.dac.dk
12. Режим эл. доступа: www.architecturenewsplus.com/projects/1433 (Accessed 8 february 2012).
13. Mollo Larry, Moses Vicky, Zachar Sy. *Housing for New Types of Students, Educational Facilities Laboratories*. – New York, 1977. – pp.10.
14. Chernyshova, Elvira Petrova. *Formation of colouristic environment of residential area of modern towns and cities // Advances in Environmental Biology (экология, окружающая среда, безопасность жизнедеятельности)*. – Volume 8, Number 7, 2014. – pp. 1978-1982.

УДК 624.014

С.А. НИЩЕТА, доцент, кандидат технических наук, кафедра проектирования зданий и строительных конструкций, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

К.В. МАРКОВ, начальник отдела обследования гражданских зданий ООО «ВЕЛД», г. Магнитогорск

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВИБРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Аннотация: В статье содержатся результаты исследования вибрационных воздействий от технологического оборудования на несущие и ограждающие конструкции производственных зданий с металлическим, смешанным и железобетонным каркасом. На иллюстрациях и в тексте указаны места установки датчиков вибрации. Выявлены пиковые значения виброскоростей, представлены рекомендации по их снижению.

Ключевые слова: здание, колонна, перекрытие, связь, грохот, прессовое оборудование, вал, вибродатчик, амплитуда, виброскорость, спектр, частота.

S.A. NISCHETA, Associate Professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

K.V. MARKOV, Head of the Civil Buildings Survey Department, ООО "WELD", Magnitogorsk

EVALUATION OF THE VIBRATION EFFECT OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR BUILDING CONSTRUCTIONS OF INDUSTRIAL BUILDINGS

Abstract: This article contains the research results on the vibration effects made by the technological equipment on the bearing and protecting constructions of the industrial buildings with metal, mixed and concrete frame. The illustrations and the text itself point out the places where the vibration sensors have been established. Peak vibration velocity was identified and the recommendations to reduce them have been presented here in this article.

Key words: building, column, covering, truss, rattle, pressure equipment, shaft, vibration sensor, amplitude, vibration velocity, spectrum, frequency.

В процессе эксплуатации здания подвергаются воздействию вибрации. Вибрация технологического оборудования может стать причиной повреждения конструкций зданий, снизив их эксплуатационную надежность, ухудшить несущую способность встроенных перекрытий. Признаками снижения эксплуатационной надежности является появление трещин, разрушение сварных и болтовых соединений. Поэтому вибрацию сооружений

следует постоянно или периодически контролировать, чтобы определить, насколько действующие вибрационные нагрузки опасны для конструкций и персонала.

Измерения вибрации зданий проводились с целью сравнения полученных результатов с предельными значениями (критериями оценки) [1, 2].

Механические напряжения в колоннах, ригелях, балках и плитах перекрытия, возникающие при их колебаниях на частоте, близкой к резонансной, могут быть рассчитаны по результатам измерений вибрации в точках, где значение скорости наибольшее.

Основным параметром, используемым для оценки вибрации зданий, является пиковое значение скорости, измеряемое в направлении трех взаимно перпендикулярных осей x , y и z . Ось z направлена вертикально вверх. Направления горизонтальных осей x и y зависят от точки измерения и определяются особенностями геометрических размеров конструкции в данной точке. Для оценки вибрации определялось наибольшее из пиковых значений, полученных для каждого направления измерений.

Измерительная система состоит из датчиков вибрации, устройств согласования сигнала, устройств хранения данных, полосового фильтра.

Для замеров параметров вибродинамических колебаний использовался многоканальный виброанализатор Вибран-3 с миниатюрными вибродатчиками и встроенной электроникой [3-5].

Замеры вибрации производились в цехе по производству гранул предприятия ООО «Рубикон», в двухэтажном административно-бытовом корпусе производственного здания ООО «Кровмонтаж», расположенного напротив, и в пролете цеха ООО «Завод Николь-Пак».



Рис. 1. Цех по производству гранул с металлическим каркасом и АБК с железобетонным каркасом



Рис. 2. Общий вид грохота с гасителями колебаний, расположенного на отметке + 12,660 м. цеха по производству гранул



Рис. 3. Размещение вибродатчиков на грохоте

В пролете цеха по производству гранул располагается технологическое оборудование, предназначенное для получения защитных покрытий необходимых при изготовлении рулонных кровельных материалов.

Источником вынужденных колебаний цеха по производству гранул являются два грохота, системы HAVER – NIAGARA массой 12000 кгс с частотой вращения механизмов 990 об/мин, установленные на двойной системе гасителей колебаний (рис. 2).

Датчики вибрации устанавливались на грохотах и на промежуточных балках, расположенных между двойными системами гасителей колебаний (рис. 3).

Датчики вибрации также устанавливались на пространственных опорах, на колоннах стального каркаса здания, на вертикальных связях между колоннами, на настилах технологических площадок, на перекрытии бокового пролета, на прогонах стенового и кровельного ограждения, на профилированных листах, на стропильных

фермах основного и бокового пролетов, в помещении пульта управления технологическим оборудованием, на створках ворот и на кровле (рис. 4).

В административно-бытовом здании датчики вибрации устанавливались на колоннах первого и второго этажа, на междуэтажном перекрытии, на стеновых панелях первого этажа, на наружных кирпичных стенах второго этажа, на полах первого и второго этажей и на дверях тамбура.

Фрагменты регистрируемых параметров приведены на рисунках 5 и 6. Пиковое значение виброскоростей приходится на частоту 16,5 Гц – частоту вращения валов двигателей вибромашины равной 990 об/мин.



Рис. 4. Измерение вибрации на кровле

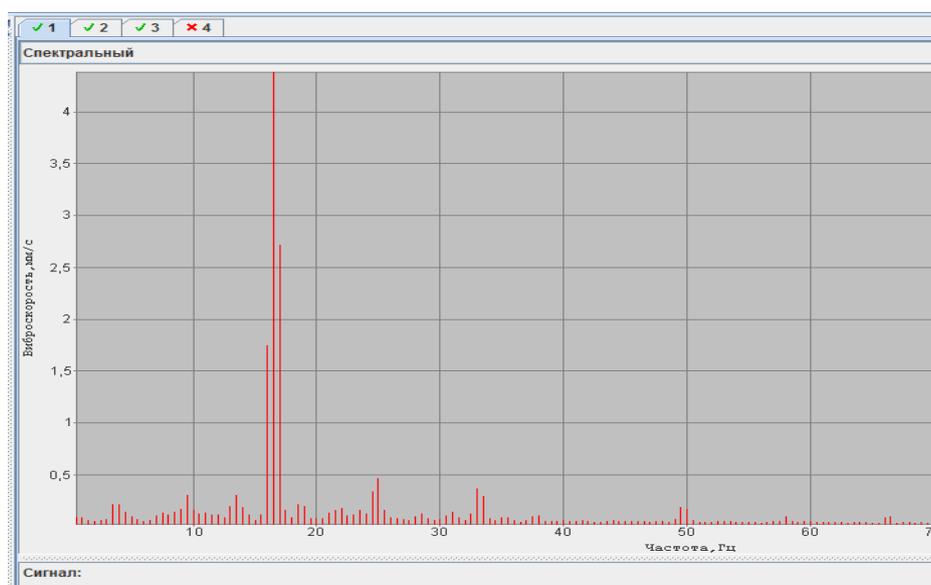


Рис. 5. Распределение частот колебаний строительных конструкций цеха по производству гранул

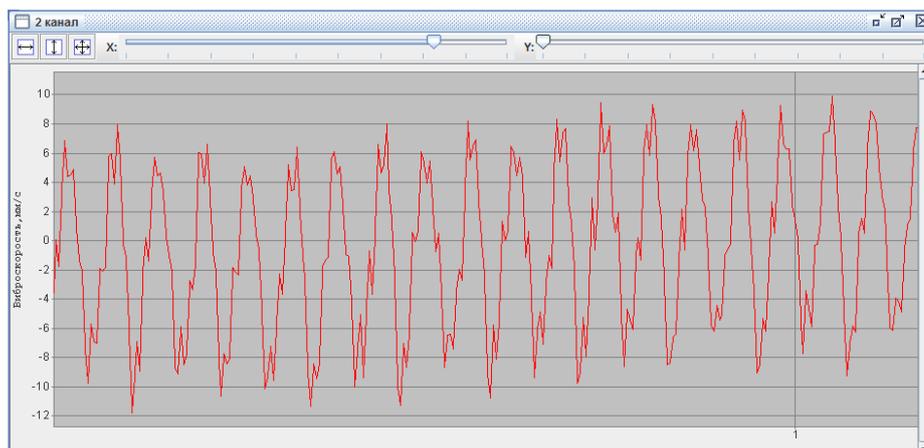


Рис. 6. Фрагмент записи виброскорости грохота в поперечном направлении

В таблице 1 приведены результаты замеров виброскорости для наиболее характерных конструкций цеха по производству гранул и АБК, в таблице 2 – замеры виброперемещений.

При работе механизмов вращения грохотов в противофазе размах колебаний – минимальный и, наоборот, при сложении амплитуд достигается предрезонансное состояние с периодичностью порядка 30 секунд.

В состав главного корпуса предприятия по производству кровельных материалов со смешанным каркасом входит подготовительное отделение и отделение по производству бумаги. В крайнем пролете, ограниченном продольным и поперечным деформационными швами, располагаются встроенная технологическая площадка и бумагоделательная машина, установленная на пространственном железобетонном фундаменте (рис. 7).

Таблица 1

Максимальные виброскорости конструкций

№ п/п	Наименование строительной конструкции	Максимальная виброскорость, мм/с		
		Работа 2-х грохотов	Работа 1-го грохота без нагрузки	Работа 1-го грохота с нагрузкой
1	Профилированный лист кровли	44,0	17,5	7,5
2	Прогоны стенового ограждения	23,5	20,6	19,1
3	Настил технологических площадок	2,5	2,6	2,2
4	Корпус второго грохота	205,9	320,9	321,2
5	Стеновая панель АБК	4,21	3,03	2,52
6	Междуэтажное перекрытие АБК	0,41	0,35	0,31

Максимальные виброперемещения конструкций

№ п/п	Наименование строительной конструкции	Максимальное виброперемещение, мм		
		Работа 2-х грохотов	Работа 1-го грохота без нагрузки	Работа 1-го грохота с нагрузкой
1	Профилированный лист кровли	0,43	0,17	0,07
2	Прогоны стенового ограждения	0,21	0,2	0,18
3	Настил технологических площадок	0,025	0,026	0,021
4	Корпус грохота	1,98	3,1	3,1
5	Стеновая панель АБК	0,04	0,03	0,024
6	Междуэтажное перекрытие АБК	0,004	0,003	0,003

Замеры параметров вибрации на прессовом оборудовании производились в точках, расположенных на кожухах подшипников верхних и нижних валов обеих клетей, а также на станинах со стороны площадок обслуживания и привода.

Замеры параметров вынужденных колебаний строительных конструкций в пределах температурного блока производились на колоннах, на поверхности пола встроенного перекрытия, на стойках пространственных рам фундамента прессовой части бумагоделательной машины, на панелях стенового ограждения и на вертикальных связях между колоннами.



Рис. 7. Общий вид прессовой части бумагоделательной машины



Рис. 8. Прессовая часть бумагоделательной машины

Фрагменты регистрируемых параметров приведены на рисунках 9 и 10. Пиковое значение виброскоростей оборудования приходится на частоту 50 Гц. (рис. 9), вертикальных связей между колоннами железобетонного каркаса – 7 Гц.

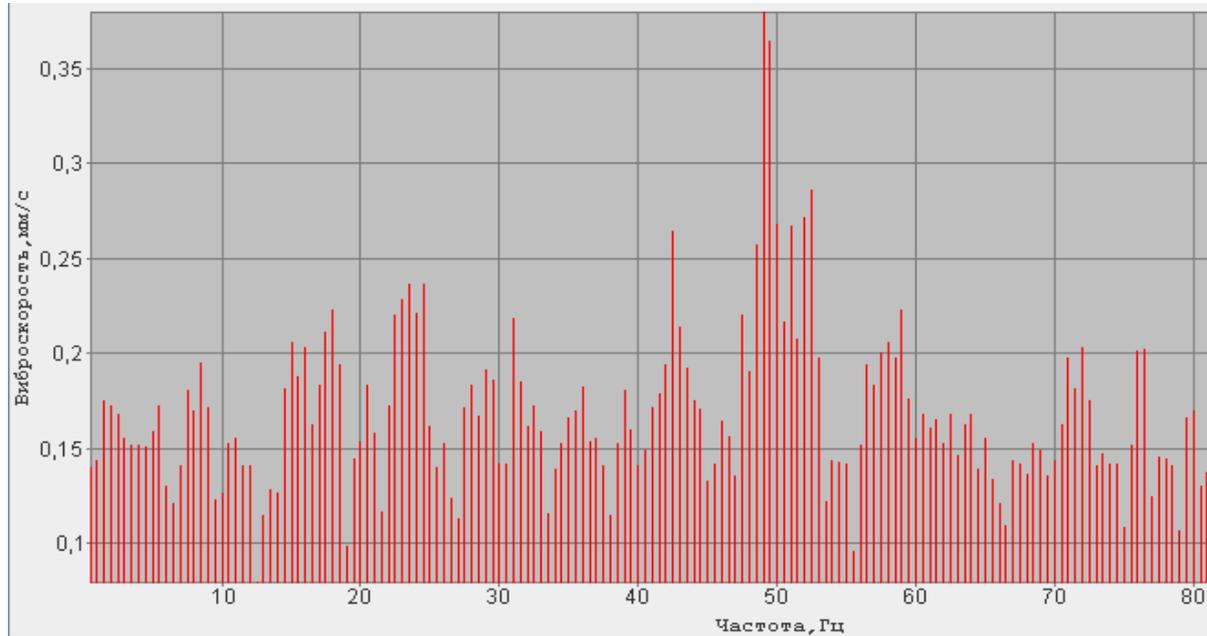


Рис. 9. Зависимость виброскорости станины пресса от частоты вращения валов

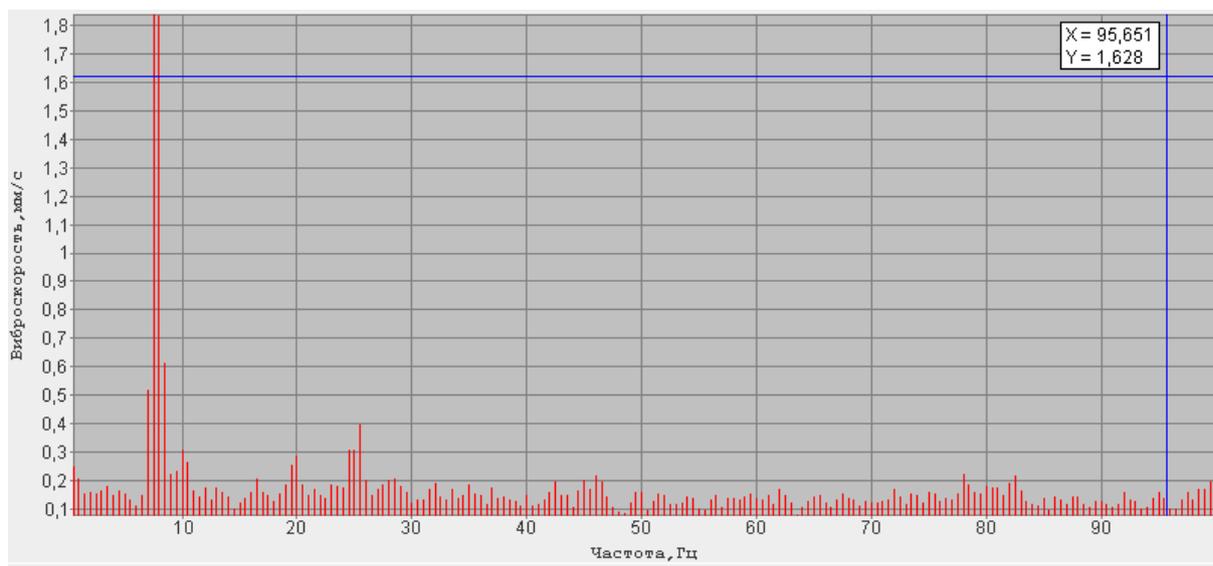


Рис. 10. Зависимость виброскорости вертикальных связей между железобетонными колоннами от частоты вынужденных колебаний

Выводы по результатам исследований.

1. Максимальное значение виброскорости перекрытия цеха по производству гранул предприятия ООО «Рубикон» при работе двух грохотов с технологической нагрузкой составляет 0,42 мм/с, а одного – 0,35 мм/с, что превышает предельное значение 0,28 мм/с в 1,5 – 1,2 раза [1, табл. 10].

2. Работа одного грохота не оказывает неблагоприятного воздействия на персонал, работающий в административно-бытовом корпусе, расположенном напротив производственного корпуса.

3. В результате проведенных замеров вибрации конструкций прессового оборудования, строительных конструкций здания и встроенной технологической площадки ООО «Завод Николь-Пак» получены следующие данные:

- максимальное значение виброскорости верхних и нижних валов прессовой части бумагоделательной машины составляет 0,52-0,53 мм/с, что не превышает предельно допустимого значения 4,5 мм/с [1, табл. 1];

- максимальное значение виброскорости вертикальных связей между колоннами крайнего ряда здания составляет 1,81 мм/с, колонн – 0,34 мм/с, перекрытия технологической площадки – 0,7 мм/с, стенового ограждения – 1,2 мм/с, опор пространственных рам фундамента прессовой части бумагоделательной машины – 0,24 мм/с и не превышает 20 мм/с [2];

- пиковые значения виброскоростей приходятся на апрель и май – период повышенной потребности в кровельных материалах.

4. Для приведения параметров вибрации в рамки существующих норм необходимо выполнить регулировку частот вращения механизмов, чтобы добиться режима работы в противофазе. При этом параметры вибрации конструкций зданий будут существенно уменьшены.

5. Наиболее подвержены вынужденным колебаниям связи зданий с металлическим и железобетонным каркасами.

Список источников

1. ГОСТ ИСО 8041-2006 Вибрация. Воздействие вибрации на человека. Средства измерений (ИСО 8041:2005, IDT). – 85 с.

2. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Санитарные нормы. Производственная вибрация, вибрация в жилых и общественных зданиях.

3. Губайдуллин Г.А., Крамар В.В. Новые средства неразрушающего контроля в стройиндустрии // Предотвращение аварий зданий и сооружений. – Выпуск №8. – М., 2009. – С. 127-141.

4. Ницета С.А., Марков К.В. Методика и результаты обследования фундаментов турбоагрегатов мощностью 800 МВт // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 238-244.

5. Ницета С.А., Марков К.В., Ницета А.С. Динамические воздействия технологического оборудования на здания с железобетонным и металлическим каркасами // Наука и безопасность. – Вып. №3 (16), июнь 2015. – С. 33-38.

6. Федосихин В.С., Воронин К.М., Гаркави М.С., Пермяков М.Б., Кришан А.Л., Матвеев В.Г., Чикота С.И., Голяк С.А. Научные исследования, инновации в строительстве и инженерных коммуникациях в третьем тысячелетии // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2009. – № 2. – С. 49-50.

7. Ницета С.А., Марков К.В., Ницета А.С. Ограниченные аварийные разрушения с тяжелыми последствиями // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 233-238.

8. Ницета С.А., Марков К.В., Ницета А.С. Причины аварийного разрушения карнизов и парапетов городских зданий // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 1 (5). – С. 58-63.

9. Пермяков М.Б., Чернышова Э.П., Пермякова А.М. Предотвращение аварий эксплуатируемых зданий и сооружений // Сборник научных трудов Sworld «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития». – Одесса: КУПРИЕНКО, 2013. – Т. 50. – № 3. – С. 38-43.

УДК 728

***Т.В. РАДИОНОВ**, заместитель декана архитектурного факультета
Донбасской национальной академии строительства и архитектуры,
г. Макеевка, Украина*

***М.В. ФЕДОРОВА**, магистрант Донбасской национальной академии
строительства и архитектуры, г. Макеевка, Украина*

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЕМОМ МОДУЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Аннотация: Данная статья позволяет изучить возможные методы модульного строительства социального жилья. Автором выполнен анализ опыта проектирования социального жилья, рассмотрены основные положительные аспекты строительства модульного жилья из морских контейнеров.

Ключевые слова: модуль, социальное жилье, модульное строительство, морской контейнер.

***T.V. RADIONOV**, deputy dean of architectural faculty, Donbass national academy of
construction and architecture, Makeyevka, Ukraine*

***M.V. FEDOROVA**, master student, Donbass national academy of construction and
architecture, Makeyevka, Ukraine*

FEATURES OF DESIGN OF THE SOCIAL RESIDENTIAL PROPERTIES WITH USING TECHNIQUES OF MODULAR ARCHITECTURE

Abstract: This article allows to study possible methods of modular construction of social housing. The author analyzed the experience of designing the social housing, considered by the main positive aspects of the construction of modular housing from shipping containers.

Key words: module, social housing, modular construction, shipping container.

Постановка проблемы. Острая необходимость социального жилья – актуальная проблема, обусловленная стремительным ростом потребности населения в экономичном жилье. Такая проблема на сегодняшний день охватывает обширную часть крупных и крупнейших городов, и требует принятия комплексных мер по ее решению. Сейчас проблема социального жилья решается не достаточно действенными методами. Общая потребность населения России в жилье составляет около 1570 млн. кв. метров, для удовлетворения этой потребности необходимо увеличивать жилищный фонд ориентировочно на 46 процентов [9]. Подробный анализ опыта строительства объектов социального жилья позволил установить, что одной из главных причин нехватки

социально жилья на сегодняшний день – является высокая стоимость проектирования и строительства. Необходимо сказать, что строительство социального жилого дома выполняется теми же методами, что и строительство комплексного жилья, которое не предназначено для малообеспеченных категорий населения. Стоимость строительства зачастую уменьшается за счет уменьшения жилой площади квартир.

Модульное строительство – это уже внедренный в мировую архитектурную практику опыт, однако не получивший достаточно широкого распространения. Учитывая, что на сегодняшний день интенсивного строительства такого типа не прослеживается, тем не менее, как бюджетный вариант строительства жилья он рассматривается многими потенциальными заказчиками и инвесторами.

Постановка задач исследования. При детальном изучении объектов социального жилья и его влияния на модульное строительство, авторами были поставлены следующие задачи исследования:

1. Ознакомиться и проанализировать опыт проектирования социального жилья на предмет модульного строительства;
2. Выявить положительные аспекты строительства модульного жилья из морских контейнеров;
3. Определить влияние социального жилья на развитие модульного строительства.

Основной материал. Проектирование и строительство дома – процесс достаточно сложный, который требует немалых временных и финансовых затрат. С каждым годом появляются все новые технологии, которые позволяют ускорить и облегчить эту процедуру. Модульное строительство является одним из таких новшеств [6]. Согласно трактовке в толковом словаре, модуль определяют как величину, условно принимаемую за единицу, целое число раз повторяющуюся во всех измерениях какой-либо художественной формы [1]. Мировой опыт показал, что при строительстве с учетом модульной системы, за один жилой модуль принимают самые различные элементы. Например: железнодорожные вагоны, морские контейнеры или специальные ячейки заводского изготовления.

Наиболее известным примером модульной или капсульной архитектуры является башня-капсула «Накагин», которая построена по проекту японского архитектора Кисё Курокавы в 1972 году. Здание фактически состоит из двух взаимосвязанных бетонных башен (11-ти и 13-ти этажей), в которых размещены 140 сборных модулей (или «капсул») [15]. Каждый из модулей является автономной единицей, квартирой или офисом. Капсулы могут быть связаны и объединены в целях создания большего пространства. Каждая

капсула подключена к одному из двух главных валов лишь четырьмя болтами высокой напряжённости, предназначенных для смены [15]. Здание стало первым в мире воплощением «капсульной» архитектуры для практических целей [12].

Также одним интересным примером модульной архитектуры является студенческое общежитие Tietgenkollegiet, построенное в 2006 году в Копенгагене. Семиэтажное здание представляет собой множество отдельных сегментов, образующих единую цилиндрическую форму [8]. Всего в общежитии 360 комнат, они разделены на комнаты для одного и для двоих студентов. Здесь использованы два вида модуля.

Еще более обращают на себя внимание модульные здания из блок-контейнеров. Первому человеку, кому пришла идея использовать контейнер в качестве основы для возведения жилья, считается американский архитектор Адам Калкин. Самым удачным проектом этого архитектора считается коттедж под названием «*Дом Адрианс*». Построив его в 2003 году из двенадцати контейнеров, Адам Калкин доказал всем скептикам, что дом-контейнер, благодаря качественной отделке и неординарному конструкторском подходу можно превратить в стильное и эффектное жилище, которое в буквальном смысле слова будет притягивать к себе взгляды [11].

Проектирование и строительство таких домов в полной мере отличается от традиционных методов [6]. Технология сборки модульных зданий зависит от применяемых блок-модулей. Существуют блок-контейнеры, поставляемые в полной заводской готовности, и сборно-разборные блок-контейнеры, поставляемые в разобранном виде в пакетах, для экономичной перевозки. Система включает в себя полный набор элементов жизнеобеспечения, встроенных в стандартные панели: двери, окна, системы отопления и кондиционирования, сантехническое и электрическое оборудование, системы освещения, внутреннюю отделку. Уникальная технология теплоизоляции помещения обеспечивает комфорт при низких температурах [7]. Характерным является тот факт, что конструкция имеет высокую прочность и устойчива к значительным нагрузкам за счет надежного монтажа: модули соединяются друг с другом сваркой или болтами, полученные швы обрабатываются пенополиуретановым герметиком и гидроизолируются. Благодаря небольшому весу здания из металлоконструкций не требуют наличия усиленного фундамента и могут устанавливаться на грунтах. В качестве основания может выступать ленточный фундамент, монолитные или сборные железобетонные плиты. Блочно-модульные здания позволяют производить многократный монтаж и демонтаж с сохранением конструктивных элементов и возможностью изменения размеров сооружения в большую или меньшую сторону. Примитивная простота и

удобство технологических решений при использовании модульных зданий не ухудшают эргонометрические параметры помещений [2].

При проектировании и строительстве социального жилья наиболее принципиальным является экономический фактор [13]. Модульные здания и сооружения являются комплексной альтернативой для создания недорогих административных, жилищных и других социальных объектов. Самое главное преимущество модульных зданий – это их мобильность и сроки возведения. Двухэтажное здание может быть собрано в течение нескольких дней. Уже на сегодняшний день многие страны активно применяют технологию модульного строительства для решения социальных задач [7].

Учитывая вышесказанное, следует определить главные положительные аспекты строительства модульного жилья из морских контейнеров:

1. Уменьшение стоимости строительства за счет уменьшения стоимости строительных материалов. Строительство из морских контейнеров наиболее целесообразно проводить в непосредственной близости к месту их эксплуатации, чтобы снизить стоимость транспортировки.

2. Быстрые сроки возведения. Основные области применения технологий строительства модульных зданий – строительство быстровозводимых зданий самого различного назначения, в том числе и в области жилищного строительства [7].

3. Решение проблем утилизации. Несмотря на то, что срок полезного использования морских контейнеров указан только лишь в пределах от десяти до пятнадцати лет, они могут использоваться гораздо дольше, что придает им еще большую актуальность и востребованность. Необходимо отметить, что подобные объекты могут эксплуатироваться без профилактического обслуживания. Контейнеры, по оценкам, имеют срок мореходности более двадцати лет [10].

4. Мобильность зданий основывается на быстрой сборке и системе креплений морских контейнеров, можно запроектировать и разделить здание на ячейки, перевести его в другое место и заново собрать. При этом экономические затраты будут минимальны.

Еще несколько лет назад был рассмотрен вопрос о необходимости социального жилья, тогда многие специалисты обратились к новым методам строительства. Строительство экономичных домов из блок-контейнеров оказалось довольно успешным и перспективным. Это, несомненно, повлияло на развитие и внедрение модульного проектирования и строительства. У современных застройщиков спрос на дома из морских контейнеров заметно возрос. В США и странах Евразии предприимчивые компании уже освоили производство типовых модульных зданий на основе блок-контейнеров, которые

отличаются современным стильным дизайном. В СНГ на сегодняшний день найти достойное современное типовое предложение для частных застройщиков гораздо сложнее [5]. Используя модульную систему, многим инженерам и проектировщикам удаётся создавать самые разнообразные дома, начиная от совсем небольших, сделанных из одного контейнера, до целых жилых комплексов, рассчитанных на сотни жителей. Российские архитекторы и дизайнеры последние два десятилетия уделяют большое внимание колористическому решению интерьеров и фасадов отдельных зданий [14]. Также следует заметить, что дома из контейнеров всё чаще оснащаются альтернативными источниками питания и отопления, так как плоские крыши как нельзя лучше подходят для установки фотоэлементов и солнечных коллекторов [11].

Выводы. Насущная проблема необходимости проектирования и строительства социального жилья, возникшая в последние годы, требует к себе особого внимания и комплексных мер по ее устранению. В связи с высокой стоимостью строительно-монтажных работ возрастает острая потребность жителей в экономичном и, в то же время, комфортном жилье. Важная задача – обеспечение жителей социальным жильем, находит решение в модульном строительстве. Модульное строительство положительно зарекомендовало себя, поэтому, когда снова возник вопрос о недостатке экономичного жилья, модульные здания стали хорошей альтернативой для развития объектов социального жилья.

Одним из наиболее выгодных вариантов для строительства экономного жилья выбран вариант строительства домов из морских контейнеров. Стоимость такого дома значительно ниже стоимости дома из традиционных строительных материалов. Естественно, низкая цена зданий из морских контейнеров – это главное преимущество, но кроме этого они обладают рядом других весомых качеств.

Современные условия показали, что строительство домов из контейнеров востребовано на достаточно значимом уровне, поэтому возникло новое самостоятельное направление бизнеса – проектирование и фабричное изготовление «полуфабрикатов домов из контейнеров». Под «полуфабрикатами» подразумевается, что на фабрике подготавливают модули (каждый из отдельного контейнера). Затем эти модули доставляют на стройплощадку и уже там объединяют в единый дом. Такой подход, значительно сокращает время строительства дома [4]. Дом из морских контейнеров – это действительно доступное жильё, но это не мешает ему быть полностью функциональным, соответствующим всем современным строительным нормам, быть абсолютно комфортным, и иметь современный дизайн [3].

Список источников

1. Большой толковый словарь [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.gramota.ru/slovari/dic/?word=модуль&all=x>
2. Быстровозводимые модульные здания [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.csr-block.ru/modulnie-zdaniya.html>
3. Дом из морских контейнеров – доступное жилье [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://nauchite.com/2014/house_made_of_sea_containers/
4. Дома из контейнеров своими руками. Цена, проекты, фото [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://nauchite.com/2014/container_houses_2/
5. Дома из морских контейнеров: возможности блок-контейнеров в частном строительстве [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://ultradizz.ru/architecture/901-doma-iz-morskix-kontejnerov-vozmozhnosti-blok-kontejnerov-v-chastnom-stroitelstve.html>
6. Ланчак. К. Модульное строительство: дом за один день [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.container-stroy.com.ua/press/080226/>
7. Модульные здания [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Модульные_здания
8. Общежитие Tietgenkollegiet, Копенгаген: фото, описание, адрес [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.prostoturist.com.ua/spravochniki/dostoprimechatelnosti/id/11640>
9. Селиванова Е. О необходимости разработки Концепции социального жилья в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.center-bereg.ru/a421.html>
10. Срок службы морского контейнера [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://metal-box.ru/articles/srok-slujb-morskogo-konteinera>
11. Таштабанов Р. Железный дом или строим коттедж из морского контейнера [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.forumhouse.ru/articles/other/5224>
12. Урусов Н. Architecture. Future Vision Banished to the Past. «TheNewYorkTimes» (6 июля 2009 года) [Электронный ресурс]: Режим доступа: // www.nytimes.com
13. Федорова М.В. Факторы влияющие на проектирование социального жилья в крупных городах [текст] / М.В. Федорова, С.Р. Сидилев // Архитектура. Строительство. Дизайн: Сборник материалов ежегодной Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» – Магнитогорск: МГТУ. – 2015. – С. 186-190.

14. Чернышова Э.П., Григорьев А.Д. Формирование колористической среды селитебной зоны современных городов // Жилищное строительство. – 2012. – № 5. – С. 13-15.
15. KishoKurokawaarchitect&associates [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.kisho.co.jp/page/209.html>
16. Чернышова Э.П. Онто-гносеологический анализ символической реальности: дис. ... канд. философских наук: 09.00.01. – Магнитогорск, 2002. – 152 с.
17. Григорьев А.Д., Чернышова Э.П. Стереотипы в дизайне: позитивные и негативные стороны // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 41-48.
18. Лобов И.М., Радионов Т.В., Лунева К.В., Савков С.Ю. Реконструкция техногенных ландшафтов с использованием терриконов под развитие эко-участков в г. Донецке // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 2 (6). – С. 72-77.
19. Радионов Т.В. Особенности планирования реконструкции территории жилой застройки // Архитектура. Строительство. Образование. – 2013. – № 2. – С. 53-58.

УДК 726.5

Р.Н. ЛИПУГА, ассистент кафедры архитектурного проектирования и дизайна архитектурной среды Донбасской национальной академии строительства и архитектуры, г. Макеевка, Украина

«РУССКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ» В СТИЛЕВОЙ СВОЕОБРАЗНОСТИ АРХИТЕКТУРЫ ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМОВ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

Аннотация: Статья посвящена проблеме развития стилистических направлений в храмовой архитектуре православных храмов Юго-Востока Украины. Проведены комплексные исследования сохранившихся храмов Луганской, Донецкой, Запорожской областей с целью определения архитектурных стилей сакральных сооружений и выявления в них региональных стилистических особенностей.

Для выявления региональных особенностей храмовой архитектуры использованы методы: теоретико-аналитический, сравнения, историко-генезисного и культурного анализа и аналогии.

Ключевые слова: православные храмы, архитектурный стиль.

R.N. LIPUGA, Assistant of the department of Architectural Designing and Design of the Architectural Ambience, Donbass national academy of construction and architecture, Makeyevka, Ukraine

«RUSSIAN DIRECTION» IN STYLISTIC ORIGINALITY OF ARCHITECTURE OF ORTHODOX CHURCHES OF THE SOUTH-EAST OF UKRAINE

Abstract: The article is devoted to the development of stylistic direction of church architecture of Orthodox churches in the south-east of Ukraine. Conducted the complex investigations of undamaged temples of the Luhansk, Donetsk and Zaporozhye regions in order to determine the architectural styles of these sacred buildings and to reveal their regional stylistic peculiarities.

The methods of comparison, historically geneses and analogy and the theoretically-analitical method are used for exposing the regional peculiarities of church architecture.

Key words: orthodox church; architectural style.

Постановка проблемы

Православные храмы, как символ страны, всегда были местом святым, канонизированным, центрами развития культуры, местом хранения народных традиций и духовности. Отсутствие единства в стране, разделение её территории на Западную и Восточную существует более 300 лет. Юго-Восток Украины (в частности Донецкая, Луганская и Запорожская области) сегодня в изученности проблемы храмового зодчества не доступен для обзора через неправильное суждение западно-украинских историков архитектуры. Утверждение об отсутствии православных храмов в Восточной Украине, а

также истории развития сакрального строительства подтверждается составленной картой архитектурно-этнографического районирования страны XVIII-XXI вв. на основе формирования существующих архитектурно-планировочных и конструктивных решений церковных школ [4].

Таким образом, отсутствие информации, специальных работ с данной проблематики, а также неверная точка зрения вызывают большой интерес к этой теме. А знания, ныне существующие, истории архитектуры сакральных сооружений Украины будут не полными без специальных региональных исследований.

Анализ публикаций и исследований

В исследованиях по определению основных стилистических направлений православной храмовой архитектуры Юго-Востока Украины автор полагался в основном на исторические труды, изыскания, статьи о развитии Донбасса: Д. Багалея [2], И. Валлерштейн, Геворян Карине, Ю. Дынгеса, Л.Б. Лихачова, С. Нестерцова, В. Никольского, В. Пирко [10], Теодора Фридгута, Льва Яруцкого, и др., дающие предпосылки формирования стилистических направлений в регионе. Научные труды, отражающие развитие архитектуры православных храмов в Украине, а также работы по теории, истории архитектуры и типологии: Архиепископа Сергия (Голубцов), Ю. Асеева [1], И.А. Бартенева [4], Т. Булачёва, А. Бунин, Т. Саваревская, Г. Вагнер, В. Вечерського, О. Водотика, Т. Геврика, Н. Гуляницкого, И. Деревянко, Ю. Ивашко, А. Иконникова, В. Ежова, В. Куцевича, О. Лесика, Г. Логвина, З. Мойсеенко, В. Чепелика не дают представления о развитии сакральных сооружений Юго-Востока Украины. Большинство этих авторов рассматривают храмостроение центральной и западной Украины, утверждая тезис об отсутствии сакрального зодчества на юго-востоке страны.

Особенно ценной является информация периодических изданий: «Православный Мариуполь», «Вечерний Мариуполь», «Вперёд», «Донецкие новости» и др., где сами православные храмы публикуют свою историю с описанием формы, высоты сооружения, количества куполов, иногда архитектурного стиля.

К сожалению, Юго-Восток Украины не привлекал к себе внимание зарубежных исследователей по вопросу сакрального зодчества через отсутствие информации о сакральных сооружениях, их состоянии, списков уничтоженных и отреставрированных храмов. В архивах сохранились только фотографии церквей и церковные метрические книги, что не позволяет сделать необходимые выводы. Все сведения о храмах уничтожались с 1923 года до 1990 гг. политикой тогда существующего правительства.

На сегодня вопрос возрождения храмовой архитектуры становится актуальным. Идёт поиск новой архитектурной формы сакральных сооружений, ширится полемика о стилях храмов. Это побуждает вернуться к азам – канонам, символике, семантики и морфологии храмостроения. Якобсон А.А. подразумевает взаимообусловленность перечисленных направлений, которые закладывались ещё в Средневековье, определяя формирование художественного образа храма.

Кеслер М.Ю., занимаясь развитием храмостроения Руси IX-XI вв., связывает символику человеческого тела с архитектурой православного храма.

Отто Демус анализирует систему мозаичного убранства византийского храма в целом, как образ в пространстве, образ космоса, символически воспроизводящий небо, рай, трактует топографию храма, где здание воспринимается как образ [9].

Mathews Т., исследуя семантику православных храмов, доказывает важность литургии, как дополняющее к символике храма, что участвует в формировании композиции и плана сакрального сооружения [14].

Клеман Оливье в своих «Истоках» смело утверждает, что «...церковь смысл мира, сообщая миру свою прозрачность и откровения для таинства и тогда мир представляется как церковь...» [8].

Уайбру Хью рассматривает богослужение как архитектурное пространство, в котором служится литургия, её внутреннюю символику [17].

Исследуя проблему формирования архитектурного стиля в сакральном строительстве отдельно взятого региона следует учитывать тонкости символики и семантики, так как это лежит в основе формирования образа православного храма и стиля.

Цель данной статьи – выявить закономерности формирования стилистических направлений в архитектуре православных храмов Юго-Востока Украины.

Основной материал

Воздвижение памятников истории и духовности всегда считалось важнейшим направлением развития церковной архитектуры и сакрального искусства. Архитектура православных храмов – это отражение развития общества в самое разное время независимо от правителей и цивилизаций. Именно поэтому изучение храмовой архитектуры как духовного наследия приобрело в наше время особую актуальность.

Области Луганщины, Донеччины и Запорожья на географической карте представлены как Донбасс, или же большая его часть. Это многонациональный регион, где с XVI века заселяются разные этнографические группы, которые несут с собой свою культуру и традиции. Это объясняет многообразие в стилистическом богатстве храмового

зодчества. При углублённом изучении архитектуры данных областей можно заметить взаимное влияние деревянных храмовых построек Украины и России. Расположение их там следует объяснить влиянием вблизи находящейся ростовской архитектурной школой, а так же принесённых казаками с походов традиций.

Русский стиль – это архитектурное направление, отразившееся в русской и украинской архитектуре в последней трети XIX века. Возник он в результате поисков национальной самобытности в архитектуре [8, 10] (рис.1). Отличается освоением древнерусской архитектуры. Пришёл на смену «русско-византийскому стилю», разработанному К.А. Тоном и другими архитекторами в 1830-1850-х годах. Стилизаторское «русское направление» в архитектуре развивалось в русле демократических и национально-патриотических тенденций, которые охватили тогда литературу, музыку и изобразительное искусство. Особенно широким было использование «Русского стиля» при строительстве церквей. Немаловажную роль в распространении **русских** влияний играло также то, что церковь была подчинена московскому патриархату. Восточные границы Левобережья и Юго-Восточные являются этнической границей между украинским и русским народом. Эта граница никогда не представляла собой определённой черты на карте. Как прежде, так и сейчас в районах, которые по административному делению считаются русскими, живёт много украинцев, а в украинских районах много русских [15]. Естественно, что строительство культовых и других сооружений осуществлялось по опыту строительства центральных русских районов. В исследуемом регионе отмечено влияние русской традиции в строительстве православных храмов ещё в дореволюционные часы. Русские храмы достойно возносились на малороссийской земле в XVIII веке, строились в XIX и XX веках. Этому способствовала Государственная программа России, которая запрещала строить украинские храмы на Юге страны. За годы гонений и разрухи длиной в 70 лет почти ничего не сохранилось, но радуют глаз новенькие храмы, выполненные современными мастерами в исконно русских традициях. Часто встречаются храмы Суздальско-Ярославской, Новгородской школы XVI-XVII веков. Их храмы отличаются большой кубатурой сооружения с 5-ю куполами, 3 апсидами, узкими окнами и закомарными дугами, ритмично делящими высокие стены здания (пример 1). В противовес украинскому народному стилю местное население противопоставляет узнаваемые святыни русских мастеров. Деревянное зодчество подчёркивает родственное начало украинского и русского народа в храмостроении, и наряду со слобожанской школой в Луганской, Донецкой областях мирно стоят храмы древнерусской школы. Шатровый стиль в

каменном зодчестве в исследуемом регионе замечен, в основном, на Востоке. Конструкции шатровых храмов-памятников с высоким, издали заметным силуэтом, но небольшим внутренним пространством, рассчитанным на ограниченное количество молящихся, очень подходила для строительства храмов-памятников. Всего за два десятилетия, прошедших после появления первого шатрового храма в Коломне (1555 г.), этот вид архитектуры получил признание у русских зодчих, которые стали возводить шатровые храмы во многих городах и сёлах наравне с более привычными – перекрытыми сводами.

Почти все шатровые храмы XVI-XVII веков имели одну и ту же композицию: на нижней кубической части (четверике), служившей основанием, строился восьмигранный столб (восьмерик), который венчал шатёр. Однако зодчие, принимая эту схему, добились необычайного разнообразия, и ни один шатровый храм не повторял другой. Каждый шатёр имел свой собственный силуэт, а дополнительные украшения и пристройки ещё больше подчёркивали своеобразие того или иного памятника.

Шатёр заимствован из тюркского, восходит к персидскому *catr* – навес, шатёр, зонт. Того же корня слово «чадра» – 1) намёт, ставка; большая холщёвая палатка; 2) крутое многоскатное или коническое покрытие; тип крутой многоскатной крыши пирамидальной формы с отношением стороны основания к высоте не менее чем 1:1, 5; 3) завершение центрических в плане построек в виде высокой 4-гранной или многогранной пирамиды. Применялось в русской деревянной архитектуре, а в XVI-XVII веках и в каменном зодчестве [2].

Шатровое зодчество XVI-XVII веков – уникальное направление русской архитектуры, которому нет аналогов в искусстве других стран и народов. Особенно ярко оно смотрится в сочетании с «кирпичным стилем», что для этой местности характерно. Шатровые храмы встречаются на Юго-Востоке, в большей мере в Донецкой области, но сохранились и в Запорожской области. Они появились здесь с момента превращения рабочих слобод в города – в XVIII и XIX вв., но остались единицы и то, в основном, на старых фотографиях. Но дошедшие до нас храмы поражают своей первозданной красотой. Это церковь Святого Вознесения в селе Фёдоровка Пологовского района Запорожской области, церковь Пресвятой Троицы села Петро-Павловка, Свято-Николаевский кафедральный собор в городе Донецке.

Кроме того в регионах также представлены следующие стилистические направления: новгородская архитектурная школа, Владимиро-Суздальская, Московская

школа XV-XVI вв., Ярославская, русское узорочье, кирпичный и синодальный стиль (Рис. 1).

Таким образом, на Юго-Востоке, с учётом исторического развития, представленный «русский стиль» имеет разнообразное развитие в архитектурно-планировочной организации и художественном образе. Само географическое местоположение региона создаёт в облике православного храма своеобразный «мост», где отражены переходные особенности двух соседних государств – Украины и России. Канонические характеристики здесь мягко переплетаются с местными региональными строительными школами разных народов, которые населяли и населяют данный регион сегодня. Это делает нас богаче и духовнее.

ВЫВОДЫ

Таким образом, применяя методику стилистического анализа, выявлено, что на юго-востоке общепринятая хронологическая таблица архитектурных стилей терпит изменения. Влияние общепринятых классических стилей в данном регионе лишь косвенно. Такое положение, а так же изобилие архитектурных стилей объясняется отдалённостью от европейских источников, политикой Украинского государства в годы Гетманщины, миграционными процессами и сильным влиянием Российского государства, куда вошла Украина как малая её часть. Следует отметить важность полученных результатов для отечественного храмостроения:

- разоблачается миф об отсутствии храмов на Юго-Востоке страны;
- история архитектуры Украины пополнится новыми полученными исследованиями, что позволит сохранить и развивать данную отрасль;
- в перспективе сделает возможным знакомить с региональным достоянием гостей Украины;
- разработаны рекомендации о сохранении архитектурного зодчества в исследуемом регионе и использование в строительстве новых храмов, принципов и приёмов формирования образности архитектурной идентичности.

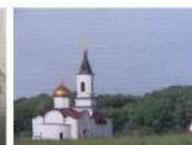
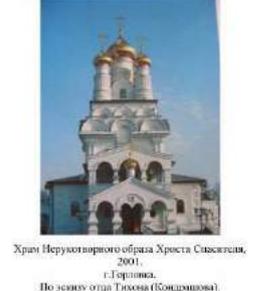
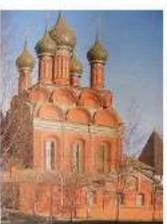
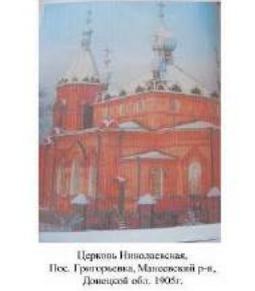
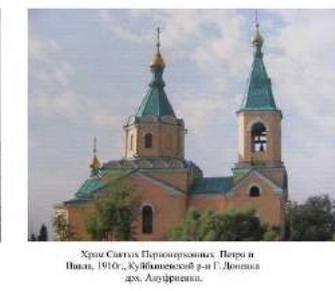
№п/п	Иллюстрации	Стилистические особенности	
1	 <p>Воскресенский собор Синовогорского монастыря</p>	<p style="text-align: center;">Шатровый стиль</p>  <p>Постройка из бревен в традициях древнерусского зодчества XVI-XVII вв.</p>  <p>Ансамбль шатрового храма Успенский собор XVIII в. Кемь (Карелия, Россия)</p>  <p>Свято-Николаевский Кафедральный собор, г. Дзержинск</p>  <p>Свято-Покровский Кафедральный собор, г. Заровняе</p>	<p>Шатровый стиль. XVII в. стал судьбоносным для развития храмового зодчества. Деревянные храмы строились во всех областях. Особенно широко в России были развиты шатровые рубленные церкви: «восемьмерные» кубические, с башенными столбобразными, как деревянные, так и каменные. Этот стиль был широко развит, уникальное направление русской архитектуры, которому нет аналогов в искусстве других стран и народов. Ему характерны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нижняя кубическая часть (четырехгранная), служившая основанием; • строился восьмигранный столб (восемьмерный), который венчал шатёр; • непостоярность вида шатра, что изменяло силуэт; • а дополнительные украшения и пристройки ещё больше подчеркивали своеобразие того или иного памятника. <p>Шатёр заимствован из тюркского, восходит к персидскому <i>saft</i> – навес, шатёр, зонт.</p>
2	 <p>Храм Святого Мученика Иоанна Воина (Воронежской р-н), цр. Соловьев Г. Димитр.</p>	<p style="text-align: center;">Новгородская школа</p>  <p>Храм Рождества Христова г. Довбиж, Арх. Витгенштау П.И.</p>  <p>Аптека: Георгиевский собор, XII в., реконструкция Н.Н. Воронина.</p>  <p>Ц. Флора Стратигата XIV в.</p>  <p>Свято-Иверский храм Иверского монастыря</p>	<p>Новгородская школа Каменный храм индивидуален, т.к. построен в честь каких-то событий. Это малые храмы. Каменный четверик крестообразной формы с одним куполом на стройном подкупольнике. С востока выступала полукупольная апсида. Фасады зданий покрывались маленькими фигурными нишами. Барабаны куполов описывались рядами арочек и треугольников. Стены завершались полукупольными покрытиями – закомарами или трёхлопастными покрытиями. Храмы возводились с каменья и с кирпичя, глиняфя.</p>
3	 <p>Успенский собор Свято-Владимирского мужского и Свято-Николаевского женского монастыря, по проекту арх. Аристидеса Филаритова, по надобно Успенского собора во Владимире.</p>	<p style="text-align: center;">Владимиро-Суздальская школа</p>  <p>Первый ярус собора Свято-Преображенского в Юзюке, стр. XIX в.</p>  <p>Успенский собор Свято-Николаевского женского монастыря</p>  <p>Домашний Свято-Покровский, 1986г.</p>	<p>Владимиро-Суздальская школа Это большие монументальные храмы кубической формы с пятью куполами. Храмы имеют гладкие высокие стены, расчленённые на широкие вертикальные лопатки, украшал нарядный пояс из небольших колонок и арочек. В два яруса располагались узкие шпеленчатые окна «бойницы». Входы в собор обрамляли живописные порталы. К его восточной стене примыкал 5 (3) алтарных яруса – полукупольная выступил. Всяма стены полукупольном закомар. Над ними возвышалось мощное иглавание. Своды храма опирались на шесть стройных столбов – два квадратных, поставленных у входа в алтарь, и четыре круглых.</p>
4	 <p>Храм Преподобного Афанасия Печерского (Калужский р-н) Арх. Андуринено В.В. Конструктор Рашеван В.И.</p>	<p style="text-align: center;">Московская школа XV-XVI вв.</p>  <p>Перемы Спаса Святого Духа на алотском (Девония церковь) 1476-1477гг.</p>  <p>Свято-Андроников новотцы XIV в.</p>	<p>Московская школа XV-XVI вв. В этих храмах проследить эволюция пластического членения плоскости стены храма на «отрицание» и «слово» части. Резной пояс не посередине, как во владимиро-суздальских храмах, а приподнят в верх и в основани-цолове храма. Динамичность храма усиливает несколько рядов «волн» закомарок. Это главное черта над всем мирским. Газа храма размещена над объёмом иониды с открытыми «слушанию», что усиливает динамику композиции, более стремительно развивающуюся вверх и ассоциирующуюся с представлениями того времени о церкви Духа.</p>
5	 <p>Храм Нерукотворного образа Христа Спасителя, 2001, г.Гарлива. По проекту отца Тихона (Кондринова).</p>	<p style="text-align: center;">Ярославская школа</p>  <p>Аптека: Воскресенский соборы (1669г.), дерево, с. Кушефяра,</p>  <p>ц. Богоявления, XVII в. Ярославль.</p>  <p>ц. Никиты Моурого Г. Ярославль.</p>	<p>Ярославская школа. Эта школа в XVII в. имела период расцвета. Она была наиболее яркой и праздничной, мастера очень острообразны. Эти храмы открыли эру «московского барокко», но имели свою признанную историю. Ещё деревянными их называли кубовыми, а когда запретили шатёр, то замечательной ему заменной яруса с чудными куполами на тонких ножках. (Есть основания думать, что именно такие храмы ведут свою историю с до-христианских времён). Всяма своеобразен приём ярусной композиции храмов, основанный на постановке четверика на четверик, а кровли имеет завершение пятью куполами, что как бы выливается на волнах в несколько рядов закомар. Для Москвы характерна яркая цветовая гамма белого и красного кирпича, где белый цвет выступает кружевной канвой. В Ярославле такие храмы строились из красного кирпича, где кирпичные узоры кладки становились узорчатой одаждой для сооружения.</p>
6	<p style="text-align: center;">Кирпичный стиль.</p>  <p>Церковь Никольская, пос. Гроухово, Малоговский р-н, Домашний обл. 1905г.</p>	<p style="text-align: center;">Узорочье</p>  <p>Церковь в селе Наводринино, Мядельский р-н, Бел. XX в.</p> <p style="text-align: center;">Синодальный</p>  <p>Храм Святого Пархоуриана, село и Никя, 1910г., Кублинцевой р-н Г. Довбиж арх. Андуринено.</p>	<p>Кирпичный стиль. – одно из направлений в архитектуре конца XIX века, отличительной чертой которого являлась замена лепных украшений и стукатурки декором из необлицованного кирпича, возникший под влиянием фабричной архитектуры. Поскольку представители данного стиля отказывались от штукатурки, сама кирпичная кладка выполняла декоративное значение – выкладывалась из пестрого кирпича, глазурованной керамической плитки, изразцов, терракотовых вставок, нередко использовался природный камень.</p> <p>Синодальный стиль. Характерными особенностями архитектурного синодального стиля XIX в. является строгость, холодность, можно сказать, сухость линий. Константин Тон (автор многочисленных архитектурных проектов во многих городах России, придворный архитектор Николая I, ректор Императорской Академии художеств) в целях возвращения старинной церковной архитектуре и придалением её формы в лучшую гармонию и изящество, избрал тип храмов, который относится к этому стилю.</p>

Рис. 1. Региональные архитектурные решения храмов русского стиля

Список источников

1. Асеев Ю.С. Стили в архитектуре Украины [Текст] / Ю.С. Асеев. – Киев. «Будивельник», 1989. – 9 с.
2. Архітектура: Короткий словник-довідник [Текст]: словарь / под ред. П. Мардера. – Київ: Будівельник, 1995. – 336 с.
3. Багалея Д.И. Очерки из истории колонизации степной окраины Московского государства [Текст] / Д.И. Багалея. – Москва: Из Императорского об-ва истории и древностей России, 1887. – С. 87.
4. Бартенев И.А. Очерки истории архитектурных стилей [Текст] / И.А Бартенев. – Москва: «Изобразительное искусство», 1983. – 256 с.
5. Безсонов С.В. Архитектура западной Украины [Текст] / С.В. Безсонов. – Москва: Изд. Акад. архит. СССР, 1946. – С. 96.
6. Возняк Е.Р. Архитектура православных храмов на примере храмов Санкт-Петербурга: Учебное пособие [Текст] / Е.Р. Возняк, В.С. Горюнов, С.В. Семенцов. – Санкт-Петербург: 2010. – 37 с.
7. Геллей Генри. Русский библейский справочник [Текст] / Генри Гелей. – Торонто: 1984. – 134-140, 226-229 с.
8. Даль В. Великий тлумачний словник: словарь [Текст] / ред. В. Даль. в 4-х томах: – Москва: Из-во «Русский язык», 2002 – Т.3: – 699 с.
9. Демус Отто. Мозаика Византийских храмов [Текст] / Отто Демус. – М.: ИНДРИК, 2001. – 651 с.
10. Иконников А.В. Художественный язык архитектуры [Текст] / А.В. Иконников. – Москва: Искусство, 1985. – 176 с.
11. Клеман Оливье. Истоки. Богословие отцов Древней Церкви [Текст] / Оливье Клеман. – М., 1994. – С. 122-123.
12. Руденко Н. Мариуполь на фоне украинской архитектуры [Текст] / Н. Руденко // Вечерний Мариуполь. – 2005. – № 26. – С.10.
13. Пирко В.А. Заселение Донеччины в XVI–XVIII вв. [Текст] / В.А. Пирко. – Донецк: 1984. – 27 с.
14. Mathews T. Bysantine Churshesof Istanbul. A Photographic. Surcy / T. Mathews. – University Park. – L.: 1976, P. 263.
15. Цапенко М. Архитектура Левобережной Украины XVII – XVIII веков [Текст] / М. Цапенко. – Киев: 1966. – 147 с.
16. Фотографический материал автора.

17. Уайбру Хью. Православная Литургия. Развитие евхаристического богослужения византийского обряда [Текст] / Хью Уайбру. – М.: ББИ, 2000. – С. 12, 33-35, 194-201.

18. Тарас Ярослав. Українська сакральна дерев'яна архітектура: словник-довідник [Текст] / Ярослав Тарас. – Львів: ІН НАНУ, 2006. – 584 с.

19. Чернышова Э.П. Феноменология архитектурной формы: влияние архитектурно-пространственных форм на психику человека [Текст] / Э.П. Чернышова // Сборник научных трудов SWorld «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития». – Выпуск 3. – Т. 49. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2013. – С.59-62.

20. Чернышова Э.П. Аллегоризм и символика православного храма [Текст] / Э.П. Чернышова // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Фундаментальные проблемы науки». – Уфа: Аэтерна, 2015. – С.168-170.

21. Белановская Е.В., Остальцева О.Е., Смирнова И.А. Возрождение объектов историко-культурного наследия вологодской области // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – №2 (6). – С. 86-90.

22. Белановская Е.В. Проблемы возрождения объектов историко-культурного наследия Вологодской области // Архитектура. Строительство. Образование. – Магнитогорск, 2012. – С. 29-32.

УДК 624.044:624.042.7

*К.К. БАКИРОВ, кандидат технических наук, профессор кафедры
Строительства КазННТУ им.К.И.Сатпаева, академик МАИИ, г. Алма-Ата,
Республика Казахстан*

ВЫСОКОПРОЧНАЯ АРМАТУРА В СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Аннотация: На основании полученных автором экспериментальных данных предложены зависимости по определению коэффициента эффективности поперечного армирования и напряжения в сжатой высокопрочной продольной арматуре.

Предложена методика расчета сжатых железобетонных элементов с поперечной арматурой в виде сварных сеток и высокопрочной продольной арматурой.

Ключевые слова: железобетон, поперечное армирование, высокопрочная арматура, гибкость, арматурная сетка, коэффициент эффективности, хомуты.

*K.K. BAKIROV, candidate of Technical Sciences, Professor of the department of
Construction, KazNRTU after K.I. Satpaev, academician of IIA, Almaty, Republic of
Kazakhstan*

HIGH-STRENGTH REINFORCEMENT IN COMPRESSED ELEMENTS

Abstract: On the basis of experimental data received from the author, are proposed the dependence of definitions of efficiency ratio of lateral reinforcement and tension in the compressed high-strength longitudinal reinforcement.

Are proposed the method of calculating of the compressed concrete elements with a lateral reinforcement in the form of welded mesh and high-strength longitudinal reinforcement.

Key words: reinforced concrete, lateral reinforcement, high-strength reinforcement, flexibility, reinforcing mesh, ratio of efficiency, clamps.

Исследования сжатых железобетонных элементов с поперечным армированием показали, что наряду с повышением прочности бетона существенно увеличивается его деформативность. С целью выявления возможности использования высокопрочной арматуры в сжатых железобетонных элементах малой гибкости было проведено данное исследование.

Для выполнения намеченных задач исследования были испытаны 36 образцов, объединенных в тринадцать серий. Все опытные образцы имели сечение 30×30 см и длину 120 см, призменная прочность бетона находилась в пределах 392-488 кгс/см². Продольная арматура состояла из 4 или 8 стержней диаметром 22 или 28 мм из стали классов А-III, Ат-V и Ат-VI. Для стержней сеток поперечного армирования была применена арматурная сталь класса А-III диаметром 8 и 12 мм. Во всех опытных образцах сетки размером 27×27 см имели одинаковые ячейки 5,4×5,4 см, шаг сеток по длине колонн принят

постоянным и равным $S = 12$ см. Серии эти различались классом арматурной стали, коэффициентом продольного или поперечного армирования – менялись класс стали (А-III, Ат-V и Ат-VI), количество продольной арматуры (4 или 8 стержней) и диаметр стержней сеток (8 или 12 мм). Для исключения влияния продольной арматуры на коэффициент эффективности косвенного армирования в образцах серий Кс-XII и Кс-XIII она была не предусмотрена. В образцах серий Кх-V и Кх-IX вместо сеток поставлены хомуты из арматурной стали класса А-I диаметром 10 мм с шагом 30 см, вышеуказанные тринадцать серий имели по 2-4 образцов-близнецов.

Для определения прочности бетона при испытании колонн одновременно с основными образцами изготавливали из каждого замеса по 3 бетонные призмы размером $20 \times 20 \times 80$ см и кубы с гранями 20 см.

Опытные образцы были изготовлены цехом железобетонных изделий.

Контрольные образцы арматуры отрезали от каждого продольного рабочего стержня опытных колонн. Все сетки поперечного армирования были изготовлены из стержней соответствующего диаметра, взятых из одной бухты. Поэтому для арматуры сеток ограничились испытанием 6 стержней каждого диаметра. Арматурные стержни испытывали только на растяжение с определением фактической площади поперечного сечения, условного или физического предела текучести и предела прочности. При испытании измеряли деформации стержней, на основе которых строили диаграмму растяжения образцов $\sigma_a - \varepsilon_a$ для каждого стержня в отдельности. Таким образом, обеспечивалась возможность контролировать напряжения каждого продольного стержня в отдельности в процессе испытания колонн.

Загружение образцов производили этапами, равными 10% разрушающей нагрузки. Для более точного определения несущей способности при достижении нагрузок $0,7-0,8 N_p$ этапы уменьшали вдвое. На каждом этапе осуществляли выдержку в течение 10 минут. Отсчеты по приборам снимали до и после выдержки.

Во время испытания колонн измеряли продольные и поперечные деформации бетона тензорезисторами с базой 50 мм, наклеенными на всех гранях. Так как перед разрушением колонн защитный слой бетона с наклеенными тензорезисторами мог отслоиться, замеры продольных и поперечных деформаций дублировали мессурами (с ценой деления 0,01 мм) на базе соответственно 60 и 24 см.

Мессуры крепили к стержням сеток поперечного армирования. Крепления были изолированы от бетона защитного слоя с тем, чтоб его отслоение не повлияло на

измерение деформаций. Отсчеты по мессурам снимались вплоть до разрушения опытных образцов.

Деформацию продольных стержней арматуры и стержней сеток измеряли тензорезисторами с базой 20 мм.

Прогибы колонн при испытании измеряли тремя или пятью прогибомерами системы Аистова, при этом два из них фиксировали смещение опор.

Результаты испытаний опытных образцов приведены в таблице 1, где все колонны для удобства анализа объединены в группы в зависимости от продольного и поперечного армирования. В ней даны основные геометрические размеры образцов, прочностные характеристики материалов и опытные разрушающие нагрузки. Перед разрушением образцов с поперечным армированием бетон защитного слоя отслаивался и разрушающую нагрузку воспринимало ядро сечения, т.е. сечение образца, заключенное в пределах осей крайних стержней сеток. Поэтому в таблице 1 кроме общепринятой гибкости по полному сечению приведена гибкость элементов в момент разрушения, определенная как отношение расчетной длины колонны к высоте сечения ядра.

Коэффициент косвенного армирования μ_k , характеризующий объем материала поперечной арматуры в бетоне, для сеток из стержней одного диаметра в обоих направлениях и квадратной ячейкой, определен по формуле:

$$\mu_k = \frac{2A_c}{a \cdot S} \cdot 100\% , \quad (1)$$

где A_c – площадь сечения одного стержня сеток; a – размер ячеек сеток; S – шаг сеток.

Коэффициент продольного армирования μ_a вычислен по формуле

$$\mu_a = \frac{A_s}{b \cdot h} \cdot 100\% , \quad (2)$$

где A_s – суммарная площадь поперечного сечения всех стержней продольной арматуры; b и h – размеры полного поперечного сечения колонн, т.е. сечения с учетом толщины бетона защитного слоя.

Характер разрушения образцов зависел от наличия сеток косвенного армирования. Разрушение центрально сжатых коротких колонн с хомутами (1 группа) наступило, как обычно, сразу вслед за появлением видимых продольных трещин и происходило по наклонному сечению, процесс разрушения колонн с косвенным армированием был более длительным. Центрально сжатые образцы разрушались по всем четырем граням при значительном развитии деформаций бетона ядра сечения.

В связи с большой деформативностью бетона при разрушении в коротких колоннах ($\lambda = 4,7$) прогиб в этот момент имел достаточно большую величину – до $0,09 h_{я}$. Поэтому

Таблица 1

Группа	Шифр колонн	Расстояние между опорными шарнирами ℓ_p в см	Гибкость		Призменная прочность бетона R_b в кгс/см ²	Продольная арматура		Поперечная арматура		Начальный эксцентриситет e_0 в см	Опытные величины	
			$\frac{\ell_p}{h}$	$\frac{\ell_p}{h_y}$		коэффициент армирования μ_a в %	физический или условный предел текучести в кгс/см	коэффициент армирования μ_k в %	предел текучести σ_y в кгс/см ²		Опытная разрушающая нагрузка $N_{р.оп.}$ в тс	Прогиб f в см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	Кх-V-1	144	4,8	-	405	2,59	8750	хомуты	-	0	500	-
	Кх-V-2		4,8	-	405	2,63	8750		-	0	498	-
	Кх-IX-1		4,8	-	412	1,67	11620		-	0	450	-
	Кх-IX-2		4,7	-	412	1,66	11400		-	0	450	-
II	Кс-XII-1	144	4,8	5,3	412	-	-	1,55	4000	0	436	-
	Кс-XII-2		4,7		488	-	-	1,55	4000	0	490	-
	Кс-XIII-1		4,7		422	-	-	3,49	4000	0	480	-
	Кс-XIII-2		4,7		422	-	-	3,49	4000	0	480	-
	Кс-XVI-1		4,7		400	-	-	3,10	4000	0	570	-
	Кс-XVI-2		4,7		475	-	-	1,86	4000	0	530	-
	Кс-XVI-3		4,7		400	-	-	4,00	4760	0	566	-
IIIa	Кс-I-1	144	4,7	5,3	420	1,63	4130	1,55	4000	0	495	-
	Кс-I-2		4,8		429	1,66	4550	1,55	4000	0	530	-
	Кс-I-3		4,7		429	1,62	4380	1,55	4000	6	295,4	0,7
	Кс-II-1		4,7		420	2,68	4120	1,55	4000	0	530	-
	Кс-II-2		4,8		468	2,74	4000	1,55	4000	0	564	-
	Кс-II-3		4,7		468	2,59	4120	1,55	4000	6	318,6	0,6
IIIб	Кс-III-1	144	4,7	5,3	420	2,52	7950	1,55	4000	0	600	-
	Кс-III-2		4,8		420	2,57	7950	1,55	4000	8	311,6	1,6
	Кс-III-3		4,7		462	2,59	8040	1,55	4000	0	630	-
	Кс-III-4		4,8		445	2,59	7950	1,55	4000	6	400	1,2
	Кс-VI-1		4,7		405	5,06	8280	1,55	4000	0,8	750	0,2
	Кс-VI-2		4,7		405	5,25	8260	1,55	4000	0	834	-
IIIв	Кс-VII-1	144	4,7	5,3	488	1,54	11510	1,55	4000	0	618	-
	Кс-VII-2		4,7		488	1,56	11780	1,55	4000	6	361,3	1,1
	Кс-VII-3		4,8		412	1,59	10960	1,55	4000	0	580	-
	Кс-VII-4		4,8		445	1,60	11500	1,55	4000	8	299	1,35
	Кс-X-1		4,8		405	3,19	11450	1,55	4000	0	730	-
	Кс-X-2		4,7		405	3,16	11510	1,55	4000	0	780	-
	Кс-X-3		4,8		468	3,22	11350	1,55	4000	8	380,5	1,58
IV	Кс-IV-1	144	4,8	5,3	392	2,6	8470	3,49	4000	6	380,5	2,14
	Кс-IV-2		4,8		392	2,6	8530	3,49	4000	0	684	-
	Кс-IV-3		4,8		429	2,58	8530	3,49	4000	0	738	-
	Кс-VIII-1		4,8		392	1,63	11840	3,49	4000	0	690	-
	Кс-VIII-2		4,7		422	1,58	11510	3,49	4000	6	378,8	1,63
	Кс-VIII-3		4,8		462	1,6	11620	3,49	4000	0	680	-
	Кс-VIII-4		4,7		468	1,58	11620	3,49	4000	8	343,5	1,88
	Кс-XI-1		4,8		462	3,22	11340	3,49	4000	8	414,2	2,24
	Кс-XI-2		4,8		445	3,24	11280	3,49	4000	0	900	-

при расчете сжатых колонн с косвенным армированием нельзя пренебрегать прогибом при разрушении.

Следует отметить, что величина зоны разрушения опытных образцов зависела от класса стали продольной арматуры. В образцах с арматурой из стали класса А-III она имела меньшую протяженность, чем с высокопрочной. Это способствовало тому, что в колоннах с высокопрочной арматурой деформации (прогиб) при разрушении были больше, а характер разрушения более плавным.

Поперечные трещины на растянутой грани проходили на уровне сеток косвенного армирования.

Прочность сечения центрально сжатых элементов вычисляется по формуле

$$N = A_d R_b^* + A_s \sigma_{a,c}, \quad (3)$$

где $R_b^* = R_b + k \cdot \mu_k \cdot \sigma_y^c$.

Экспериментами установлено, что на величину коэффициента эффективности косвенного армирования k наиболее сильно влияют мощность косвенного армирования ($\mu_k \cdot \sigma_y^c$) и в меньшей степени прочность бетона (количество и класс продольной арматуры на коэффициент k практически не влияют).

Обработка результатов (рис. 1) показала, что опытные значения k хорошо описываются зависимостью:

$$k = \frac{1}{0,23 + \alpha_c}, \quad (4)$$

где $\alpha_c = \frac{\mu_k \sigma_y^c}{R_b + 100}$;

R_b – призмная прочность бетона, кгс/см²;

100 – в кгс/см².

Следует отметить, что на графике представлены данные испытаний только тех колонн, которые отвечают конструктивным требованиям по величине ячейки, шагу сеток и т.п.

Известно, что величина предельной деформации бетона зависит как от мощности косвенного армирования, так и от прочности бетона.

На рисунке 2 представлены графики предельных деформаций бетона по опытам различных авторов в зависимости от величины α_c , которые можно представить в виде:

$$\varepsilon_o = (2,4 + 14\alpha_c) \cdot 10^{-3}. \quad (5)$$

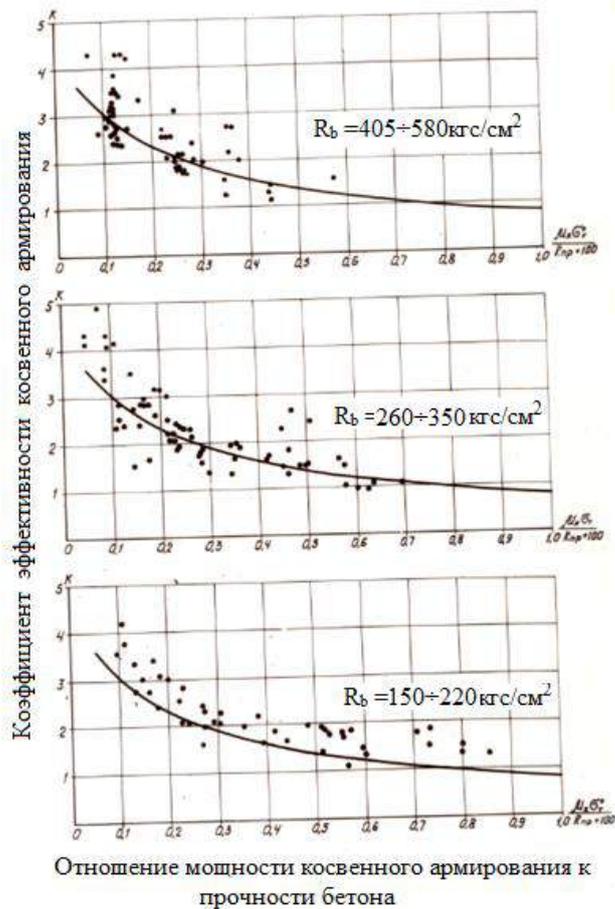


Рис. 1. Коэффициент эффективности в зависимости от α_c



Рис. 2. Зависимость деформации бетона от величины α_c

Если предельная деформация бетона в элементах с продольной арматурой из стали класса А-III и ниже практически не зависит от количества арматуры, то величина насыщения продольной высокопрочной арматурой сильно влияет на деформативность бетона.

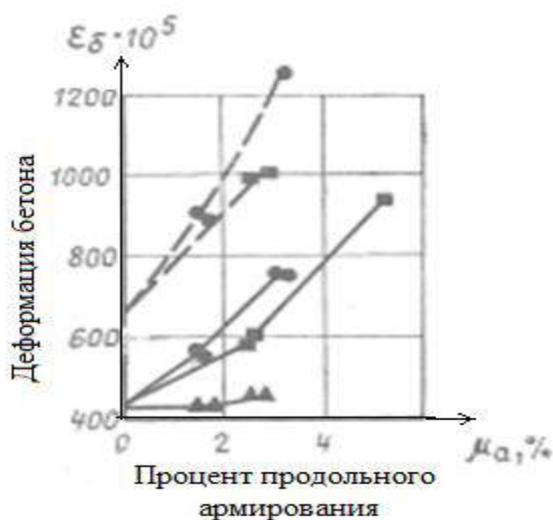


Рис. 3. График зависимости предельных деформаций бетона от процента продольного армирования

На рисунке 3 нанесены результаты испытания колонн с высокопрочной арматурой, которые отчетливо показывают разницу в величине предельных деформаций – чем выше μ_a , тем больше деформация бетона. Это связано с перераспределением усилия с бетона на арматуру, в процессе которого бетон работает в условиях, отвечающих спадающему участку диаграммы σ – ϵ . Обработка результатов позволила оценить влияние высокопрочной арматуры на предельные деформации бетона:

$$\epsilon_{\delta} = (2,4 + 14k_{\alpha}\alpha_c) \cdot 10^{-3}, \quad (6)$$

где k_{α} – коэффициент, характеризующий влияние высокопрочной арматуры;

$$k_{\alpha} = 1 + \delta \cdot \mu_a, \quad (7)$$

причем для данной формулы $\mu_a \leq 0,07$ и определяется по полному сечению элемента.

Зависимость (6) используется для арматуры различных классов, принимая значения коэффициента δ в зависимости от класса стали: $\delta = 0$ для А-III ниже; $\delta = 10$ для А-IV, Ат-IV; $\delta = 30$ для А-V, Ат-V, Ат-VI.

Учитывая выражение (6) и принимая деформацию высокопрочной арматуры при напряжениях $\sigma_{0,2}$

$$\epsilon_a = \frac{\sigma_{0,2}}{E_a} + 0,002, \quad (8)$$

найдем значения μ_k и a_c , при которых напряжения в арматуре достигают $\sigma_{0,2}$ (с некоторым округлением числовых коэффициентов в формулах):

$$\mu_{k\sigma} = \frac{3,5\sigma_{0,2} \cdot (R_b + 100)}{k_a \sigma_y^c 10^5}; \quad (9)$$

$$a_{c\sigma} = \frac{3,5\sigma_{0,2}}{k_a \cdot 10^5}. \quad (10)$$

Используя диаграмму σ – ε высокопрочной арматуры и предельные значения деформаций бетона при заданном α_c , можно записать выражение для определения напряжения в сжатой высокопрочной арматуре:

$$\sigma_{a,c} = 4500 \cdot \frac{1 + \bar{a}_c(r^2 - 1)}{1 + \bar{a}_c(r - 1)} < \sigma_{0,2} \bar{m}_{a4}, \quad (11)$$

где $\bar{a}_c = \frac{a_c}{a_{c\sigma}} = \frac{2,8a_c k_a \cdot 10^4}{\sigma_{0,2}}$; $r = \frac{\sigma_{0,2}}{4500}$.

Выводы

Косвенное армирование, повышая деформативность тяжелого бетона, позволяет использовать высокопрочную стержневую арматуру на сжатие вплоть до напряжений, соответствующих условному пределу текучести.

Предложена методика расчета сжатых железобетонных элементов с косвенной арматурой в виде сварных сеток и высокопрочной продольной арматурой.

Список источников

1. Weigler H. und Henzel J. Untersuchungen über die Tragfähigkeit netzbewehrten Betonsäulen. Mitteilungen aus dem Institut für Massivbau. – Hert 6, 1964.
2. Виноградова О.Ф. Испытание центрально сжатых призм с косвенным армированием сетками различного вида // Известия вузов МВ и ССО СССР, разд. «Строительство и архитектура». – №1. – 1970.
3. Виноградова О.Ф. Экспериментальные исследования центрально сжатых железобетонных элементов с косвенным армированием сетками нового типа // В сб. трудов ЛИИЖТа, выпуск 350 «Вопросы проектирования и эксплуатации мостов и тоннелей». – Л., 1973.
4. Гамбаров Г.А., Мартисов Г.М. Железобетонные спирально армированные элементы в асбестоцементной оболочке // Реферативный сборник «Межотраслевые вопросы строительства» (отечественный опыт) ЦИНИС. – № 9, 1971.
5. Чистяков Е.А., Бакиров К.К. Высокопрочная арматура в сжатых элементах с косвенным армированием // Бетон и железобетон. – №9. – 1975.
6. Гвоздев А.А., Дмитриев С.А., Крылов С.М., Чистяков Е.А., Бакиров К.К. Новое о прочности железобетона – М.: Стройиздат, 1977.

7. Бакиров К.К., Чистяков Е.А. Работа сжатых железобетонных элементов с поперечным сетчатым армированием. Материалы международной конференции «Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций». – Вып.9. – Алматы, КазГАСА, 2005.

8. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Никитин И.К. Проектирование многоэтажных зданий с железобетонным каркасом: монография. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. – 352 с.

9. Бакиров К.К., Шындаулетова А.Б. Поперечное армирование сжатых железобетонных элементов // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций». – 26-27 ноября 2010 г. Часть I. – Алматы, КазГАСА, 2010. – С. 65-69.

10. Бакиров К.К. Сжатие железобетонные элементы с поперечным сетчатым армированием и продольной арматурой различных классов // Научный журнал «Вестник» КазГАСА. – № 3-4(45-46). – Алматы, 2012.

11. Кришан А.Л., Сабиров Р.Р., Чернышова Э.П. К определению расчетного сопротивления сжатию продольной арматуры трубобетонных колонн // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2015. – Т. 15, № 3. – С. 15-19.

12. Кришан А.Л., Сабиров Р.Р., Кришан М.А. Расчет прочности сжатых железобетонных элементов с косвенным армированием сетками // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 215-224.

13. Федосихин В.С., Воронин К.М., Гаркави М.С., Пермяков М.Б., Кришан А.Л., Матвеев В.Г., Чикота С.И., Голяк С.А. Научные исследования, инновации в строительстве и инженерных коммуникациях в третьем тысячелетии // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2009. – № 2. – С. 49-50.

14. Исаков О.А., Кызылбаев Н.К. Особенности влияния нагельных усилий на продольную растянутую арматуру в наклонных сечениях сетками // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 1 (5). – С. 32-35.

УДК 7.021.23:004.925.83

Т.В. УСАТАЯ, доцент, кандидат педагогических наук, кафедра архитектуры, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Л.В. ДЕРЯБИНА, доцент, кандидат педагогических наук, кафедра ПиЭММО, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

О.А. КОЧУКОВА, ст. преподаватель кафедры ПиЭММО, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

ТРЕХМЕРНОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ДИЗАЙНЕ И ПРОЕКТИРОВАНИИ

Аннотация: В статье рассматриваются основные принципы трехмерного моделирования объектов архитектурной среды средствами компьютерной графики. С позиций проектно-процессного подхода рассматривается процесс проектирования и процесс создания трехмерных моделей сооружений. Раскрываются вопросы моделирования и виды моделей в архитектурно-дизайнерском проектировании, а также в рамках проектно-процессного подхода поэтапно описывается процесс трехмерного моделирования объектов, как один из этапов проектирования.

Ключевые слова: трехмерное моделирование, проектирование, архитектурно-дизайнерское проектирование, этапы проектирования, проектно-процессный подход.

T.V. USATAYA, Associate professor, candidate of Pedagogical Science, department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

L.V. DERYABINA, Associate professor, candidate of Pedagogical Science, department of Design Engineering and Operation of Metallurgical Machines and Equipment, Nosov Magnitogorsk State Technical University

O.A. KOCHUKOVA, Senior lecturer, department of Design Engineering and Operation of Metallurgical Machines and Equipment, Nosov Magnitogorsk State Technical University

THREE-DIMENSIONAL COMPUTER MODELING IN DESIGN AND ENGINEERING

Abstract: This article discusses the basic principles of three-dimensional modeling of objects of architectural environment by means of computer graphics. From the standpoint of design and process approach examines the design process and the process of creating three-dimensional models of facilities. Disclosed issues of modeling and types of models in Architectural Design, as well as in design and phased process approach describes the process of three-dimensional modeling of objects, as one of the stages of the design.

Key words: three-dimensional modeling, design, Architectural Design, phases of design, design-and-process approach.

Введение

В связи с возрастающей сложностью объектов проектирования, требованиями к качеству (фотореалистичному) моделей проектов, сокращением сроков проектирования, эффективностью процесса проектирования трехмерное моделирование сегодня выступает самой актуальной альтернативой всем другим видам моделей, которые могут дополнять и являться основой для трехмерного моделирования (описание, чертежи, дорогостоящие материальные макеты) в современном архитектурно-дизайнерском проектировании.

Основная часть

Трехмерная графика – это возможность проектирования виртуального пространства в трех измерениях. Одна из задач трехмерной графики – как можно реалистичней передать виртуальную действительность [8]. Компьютерный дизайн открыл новые перспективы при моделировании объектов, поскольку любая модель может быть создана в виртуальном 3-D пространстве и наглядно визуализирована с фотореалистичной достоверностью и воспроизведением материалов, структур, света и тени [3]. Автор А.О. Горнов, например, считает, что в практике следует руководствоваться концепцией дизайна как концепцией проектирования вообще [1].

Дж. К. Джонс проектирование рассматривает как мыслительную и практическую деятельность по определению общих целей и характера любой деятельности, лежащей в основе всей созидательной, преобразовательной практики и включенной в общую систему общественного производства [2]. В теории и методологии общепринятыми являются три вида проектирования: технологический, морфологический и функциональный. Технологический вид проектирования представляет собой процесс копирования ремесленного образца с учетом новой технологии промышленного производства. Морфологический вид проектирования (от «морфология» – строение, структурная форма изделия, организованная в соответствии с его функциями, материалом и способом изготовления) – это создание проектировщиком новой материальной формы предмета на базе новой технологии. Функциональный вид проектирования – это моделирование и опредмечивание новых функций вещи в соответствии с возникающими потребностями в обществе [4].

Рассматривая сущность проектирования необходимо отметить, что в науке проектирование наиболее часто рассматривают с позиции системного подхода, но также следует отметить, что в настоящее время во все сферы деятельности человека в соответствии с требованиями стандартов ИСО, осуществляется внедрение системы менеджмента качества, направленной на повышение качества выпускаемой продукции

или оказываемых услуг. Реализация данной системы осуществляется через систему принципов, одним из основных которых является принцип процессности. В связи с этим необходимо рассмотреть проектирование с позиции проектно-процессного подхода.

Проектно-процессный подход является интеграцией двух подходов – проектного и процессного, соответственно включает в себя признаки как одного, так и другого подхода. Таким образом, проектно-процессный подход – это совокупность взаимосвязанных проектов реализуемых в рамках процесса. Сущность проектно-процессного подхода заключается в том, что в целом процесс рассматривается как группа проектов, направленных на достижение запланированного результата. Структурным компонентом процесса является проект, но, так как проектный и процессный подходы не только взаимодействуют, но и взаимопроникают, то согласно этому, проект одновременно может являться и процессом, внутри которого заключены различные виды деятельности, осуществляемые в управляемых условиях [9].

Реализацию данного подхода мы осуществляли через систему принципов: проектности, этапности, непрерывности, интеграции, взаимодействия с информационной средой, обратной связи и цикличности, которые на наш взгляд в большей степени способствуют раскрытию рассматриваемого нами процесса. Следует также отметить, что с позиции проектно-процессного подхода, проектирование в целом рассматривается как процесс. Таким образом, процесс проектирования представляет собой совокупность взаимосвязанных проектов, заключенных в фиксированном интервале времени, осуществляемых в управляемых условиях. Данный процесс мы разбили на отдельные завершенные циклы, которые впоследствии рассматривались нами как проекты, которые в своей совокупности образуют «Портфель проектов». Все проекты осуществляются в фиксированном интервале времени, причем каждый последующий проект основывается на результатах предыдущего, и их конечной целью является реализация проектной концепции.

Следует также отметить, что в настоящее время, «проект» учеными рассматривается в двух значениях, в-первом, как результат проектировочной деятельности, а, во-втором, как форма организации совместной деятельности людей [5]. При рассмотрении процесса проектирования мы придерживаемся определения проекта, данного в последнем значении.

Исходя из того, что процесс проектирования осуществляется на основе проектно-процессного подхода, то мы выделили следующие этапы проектирования: анализ, трансформация, синтез и результат, сохранив при этом логику процесса и сущность

проектирования. Данные этапы проектирования являются «механизмом» управления процессом.

На этапе анализа – проводится предпроектное исследование – осуществляется сбор и анализ информации, относящейся к проектируемому объекту, выявляются требования к нему. На следующем этапе трансформации, в целом, определяются методы исследования проблемы, изучается выявленная проблема проектирования и соотносится с данными исследования этапа анализа. На этапе синтеза на основе проведенного предпроектного и проектного исследования разрабатывается и обосновывается проектная концепция, которая может быть представлена в разных формах: в виде описания, эскиза, схемы и др. Последний этап – результат – посвящен реализации разработанной концепции, которая представляет собой модель объекта проектирования.

Модель – идеальная, воображаемая, знаковая или материально реализованная система, создаваемая в целях исследования объекта или представления проектной идеи. В зависимости от средств построения модель может быть знаковой (математическая, информационная), наглядно-образной (проектно-графическая), материальной (технологическая) [4]. Для нас наиболее значимой является материальная модель – геометрически точное отображение реального объекта по принципу подобия элементов, построенное в масштабе и соответствующее всем его функциональным и конструктивным параметрам, а также технологическая модель – материальная модель объекта, воспроизводящая его функционально-морфологические свойства [4]. Таким образом, разрабатываемая нами модель воплощает в себе разные виды моделей проектирования с учетом их различных свойств. Именно трехмерная компьютерная модель позволяет учесть и продемонстрировать свойства всех моделей проекта.

Таким образом, на данном этапе осуществлялось трехмерное моделирование предмета проектирования, а именно работа с композиционно-пластическими решениями, предложенными на этапах трансформации и синтеза, работа с разными видами трехмерных моделей, текстурирование и подготовка к финальной визуализации, то есть проектная подача.

Моделирование – процесс отображения, представления или описания целостного объекта (системы объектов), определенных аспектов структуры, ситуации или функционального процесса для выяснения их существенных сторон, тех или иных параметров (в том числе пространственных), поведения в предполагаемых условиях, возможности включения в систему соотнесения объектов и среды и пр. Результатом моделирования является модель объекта [4].

Моделирование осуществлялось в программе Autodesk 3ds MAX, являющейся одной из наиболее известных полнофункциональных профессиональных программных систем для создания и редактирования трёхмерных моделей и анимации. Данный графический пакет обрёл широкую известность благодаря широкому спектру разнообразных инструментов моделирования, визуализации и видеомонтажа [6].

Основным методом моделирования трёхмерных моделей является моделирование на основе набора стандартных примитивов, которые, как правило, служат для создания объектов более сложной формы. Различные методы моделирования могут сочетаться друг с другом.

Следует также отметить, что процесс трёхмерного моделирования объекта нами рассматривался в рамках проектно-процессного подхода и он включает в себя следующие взаимосвязанные процессы: создание 3D модели → текстурирование объектов → освещение и установка камер → визуализация объектов.

Рассмотрим данные процессы более подробно на примере выполнения проекта индивидуального жилого дома. Процессу создания трёхмерной модели сооружения в большинстве случаев предшествует двухмерное моделирование – это разработка плана сооружения (рисунок 1), который выполняется на основе проведенного анализа проектной ситуации, композиционно-пластического моделирования (эскизирования).

Процесс создания трёхмерной модели сооружения включает в себя следующее: создание 3D объекта путем применения различных операций, позволяющих смоделировать сложные архитектурные формы (стандартные примитивы, полигональное моделирование). Использование сложных стандартных примитивов (стены, окна, двери,

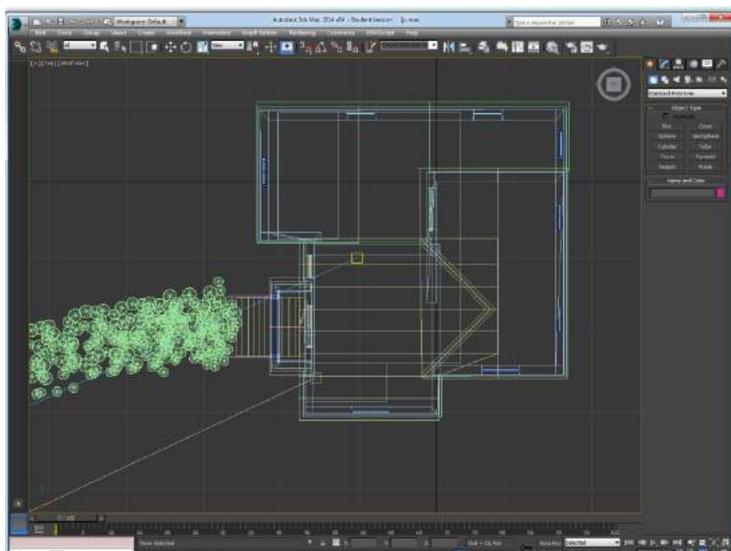


Рис. 1. План дома

лестницы) позволяет достаточно быстро создать трехмерную модель жилого дома.

Процесс текстурирования объектов предполагает следующее: анализ среды и выбор соответствующих текстур, материалов или их создание, а затем их размещение на сцене (рисунок 2).

Следующий этап – это освещение сцены и установка камер, источники освещения настраиваются определенным образом с соответствующими характеристиками как для интерьера, так и для экстерьера (рисунок 3).

Процесс визуализации объектов, как правило, состоит из следующих этапов: подготовка сцены к визуализации и задание соответствующих настроек (рисунок 4, 5). При визуализации большое значение имеет качество выпуска конечной продукции – изображения или анимационного ролика, для чего в Autodesk 3ds Max имеется несколько модулей визуализации, способных создавать как упрощенное изображение для пробной визуализации, так и осуществлять сложные расчёты с учётом отражённого света, воздушной среды и последующей обработки изображения, позволяющей имитировать живописные или графические традиционные художественные техники [7].



Рис. 2. Трехмерная модель дома с текстурами

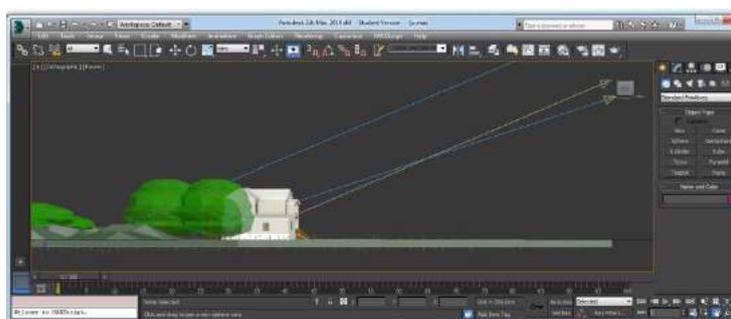


Рис. 3. Трехмерная модель дома с камерами и источниками света



Рис. 4. Визуализация модели индивидуального жилого дома с вечерним освещением (стандартный визуализатор)



Рис. 5. Визуализация модели индивидуального жилого дома с вечерним освещением (дополнительно установленный визуализатор)

Анимационный ролик, созданный на основе 3D модели дает возможность оценить все параметры предмета проектирования – с учетом ландшафта, материалов, освещения, климата, времени суток.

Заключение

Таким образом, мы рассматриваем проектирование как процесс, состоящий из нескольких взаимосвязанных и повторяющихся по необходимости процессов, направленных на создание модели объекта, предмета проектирования с заданными характеристиками. Проектно-процессный подход необходим для выявления и изучения взаимосвязи проектирования как процесса и преобразующей деятельности человека в целом. Принципы проектно-процессного подхода позволили рассмотреть особенности процесса проектирования и трехмерного моделирования объектов архитектурной среды. Трехмерное моделирование в настоящее время является основным средством подачи проектов в дизайне и проектировании.

Список источников

1. Горнов А.О. Дизайн и инженерия. Проблемы и пути взаимопроникновения // Проблемы качества графической подготовки в условиях ФГОС ВПО: Материалы III международной научно-практической интернет-конференции. – Пермь: Изд-во ПермГТУ, 2012. – С. 219-232.
2. Джонс, Дж.К. Методы проектирования / Дж.К. Джонс; пер. с англ. Т.Г. Бурмистровой, И.В. Фриденберга; под ред. В. Ф. Венды. – 2-е изд., доп. – М.: Мир, 1986. – 326 с.
3. Компьютерное моделирование и виртуальная реальность // Открытые системы. URL: <http://www.osp.ru/ap/1998/02/13031671/> (Дата обращения 10.06.2014)
4. Методика художественного конструирования / под ред. Ю.Б. Соловьева. – М.: ВНИИТЭ, 1978. – 336 с.
5. Краля, Н.А. Метод учебных проектов как средство активизации учебной деятельности учащихся: учебно-методическое пособие / Н.А. Краля; под ред. Ю.П. Дубенского. – Омск : Изд-во ОмГУ, 2005. – 59 с.
6. Проектирование и анимация в 3 ds Max учебник / А.Д. Григорьев, Т.В. Усатая, Э.П. Чернышова. – Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 476 с.
7. Проектирование и моделирование промышленных изделий: учеб. для вузов / С.А. Васин, А.Ю. Талашук, В.Г. Бандорин, А.Ю. Грабовенко, Л.А. Морозова, В.А. Редько; под ред. С.А. Васиной, А.Ю. Талашука. – М.: Машиностроение-1, 2004. – 692 с.
8. Решетникова Е.С., Усатый Д.Ю., Усатая Т.В. Компьютерная графика в дизайне и проектировании // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – №2 (6). – С. 194-202.
9. Савочкина Л.В. Формирование готовности студентов университета к графической деятельности на основе проектно-процессного подхода: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Л.В. Савочкина. – Магнитогорск: 2010. – 24 с.
10. Усатая Т.В. Технологии компьютерного моделирования в профессиональной подготовке будущих архитекторов и дизайнеров // Архитектура. Строительство. Образование. – 2012. – №1. – С. 225-230.
11. Globa Anastasia. Parametric computer-aided design in architecture: overview of the opportunities, challenges and strategies to support the use of parametric modelling systems // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – №1 (3). – С. 119-125.

УДК 624.04

*Е.А. ИСАХАНОВ, профессор, доктор техн. наук, КазННТУ им.К.И. Сатпаева,
г. Алма-Ата, Республика Казахстан*

*К.Е. ТОКПАНОВА, профессор, доктор техн. наук, ЕТУ, г. Алма-Ата,
Республика Казахстан*

*С.Х. ДОСТАНОВА, профессор, доктор техн. наук, КазННТУ
им.К.И. Сатпаева, г. Алма-Ата, Республика Казахстан*

ВЛИЯНИЕ ЖЕСТКОСТИ УЗЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА РАБОТУ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ КАРКАСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация: Представлены различные расчетные модели несущих элементов конструкций зданий. Сделан численный расчет с использованием метода конечных элементов. Показано влияние жесткости узловых соединений на работу несущих элементов для трех различных состояниях системы.

Ключевые слова: несущие элементы конструкции, расчетные модели, узловые соединения, колонны, ригели, плиты.

*Y.A. ISAHANOV, full professor, doctor of Technical Sciences, KazNRTU after
K.I. Satpaev, Almaty, Republic of Kazakhstan*

*K.E. TOKPANOVA, full professor, doctor of Technical Sciences, ETU, Almaty,
Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan*

*S.Kh. DOSTANOVA, full professor, doctor of Technical Sciences, KazNRTU after
K.I. Satpaev, Almaty, Republic of Kazakhstan*

INFLUENCE OF RIGIDITY OF NODAL CONNECTIONS ON WORK OF BEARING ELEMENTS OF FRAME STRUCTURES

Abstract: The different calculation models of bearing elements of constructions of building are presented. A numeral calculation is done with the use of method of finite elements. Influence of rigidity of nodal connections on work of bearings elements for three different states of the system is shown.

Key words: bearing elements of construction, calculation models, nodal connections, columns, beams, slabs.

Особенностью каркасных зданий из сборного железобетона является большое количество узловых сопряжений, которые, как правило, находятся в наиболее напряженных зонах [1-5]. При этом для стыков сборных элементов характерна повышенная деформативность вследствие обмятия бетона по контактным поверхностям и трещинообразования, податливости сварных соединений арматуры и закладных деталей [1-2]. Кроме того, в узловых сопряжениях в большей степени проявляется

конструктивная нелинейность, и их податливость меняется в зависимости от напряженно-деформированного состояния [1-3]. Экспериментальные исследования показывают, что переменная податливость сопряжений приводит к существенному (до 40%) перераспределению усилий [1-3, 5, 6]. Как показывает практика, разрушение многих конструкций происходит в зонах сопряжений сборных конструкций, где наблюдается большая концентрация напряжений и деформаций.

В существующих методах расчета не в полной мере учитывается влияние податливости узловых сопряжений на совместную работу несущих подсистем каркасных зданий – продольных и поперечных рам, дисков перекрытия и диафрагм жесткости. Это объясняется недостаточной изученностью пространственного взаимодействия сборных элементов как в упругой, так и в пластической стадиях работы [3-5]. Поэтому, как правило, расчет каркасных зданий производится по расчетным схемам с шарнирными или жесткими узлами сопряжений элементов, что не всегда адекватно отражает работу конструкции. Иногда жесткость узлов сложных конструкций трудно смоделировать, поэтому такие узлы конструкций традиционно проектируются частями, каждый элемент отдельно (сварные швы, болты, пластины). При этом напряжения в спроектированном таким образом узле в реально работающей конструкции могут отличаться от прогнозируемых. Это связано с влиянием конечной жесткости узла на поведение конструкции. Идеализация напряженного состояния в узлах при расчете (шарнир, жесткое соединение) может привести при реальной работе конструкции к отличиям до 20% по деформациям от проекта (влияние конечной жесткости в каждом из нескольких сотен узлов существенно). В этих условиях наблюдается существенное отличие в напряженно-деформированном состоянии (НДС) между спроектированной и реально работающей конструкцией. Данное отличие, прежде всего, скажется на усилиях в узлах. Новые технологии и инновации в строительстве приводят к изменениям, влияющим на совместную работу всех элементов системы. При моделировании конструкций необходимо создавать такие расчетные схемы, которые бы наиболее точно и полно отражали реальное поведение всей системы и были бы доступны для использования компьютерных программ.

Целью данной работы является повысить прочность несущих элементов конструкций с помощью оценки влияния узловых соединений на НДС зданий. Для реализации поставленной цели были использованы компьютерные программы, имеющие возможность учитывать соответствующие конструктивные особенности.

Наиболее простая схема для расчета – это шарнирное соединение, когда систему можно рассматривать как статически определимую. При жестком соединении система становится статически неопределимой и значения внутренних усилий и деформаций более занижены в сравнении с первым видом соединений. Третий тип соединений (реальное) наиболее полно отражает истинную картину и должен учитываться при проектировании. Жесткость или податливость реальных связей определяется через соответствующие коэффициенты, определяемые экспериментально или с помощью приближенных формул [2, 5-7].

Постановка задачи: в данной работе рассмотрены три вида узловых соединений: два предельных (шарнирное и жесткое) и реальное с изменяющейся жесткостью в процессе деформирования [5], сделана оценка их влияний на напряженно-деформированное состояние для 3-х решений: упругое, по первому предельному и второму предельному состояниям. Приведен расчет трехэтажного административного здания с размерами в плане 12×30 м. Шаг колонн в продольном и поперечном направлении 6 м. Высота этажа 3 м. Колонны двутаврового сечения из прокатных двутавров № 40К. Ригели в обоих направлениях из прокатных двутавров № 40Б. Сталь класса С245. Плиты перекрытий и покрытия из монолитного железобетона толщиной 20 см. Класс бетона В25. Фундаменты монолитные, столбчатые. Рассматриваются постоянные и временные статические нагрузки согласно СНиП. На рисунке 1 представлены компьютерная модель здания и конечно-элементное разбиение.

Расчетной моделью колонн является стержень, работающий на сжатие, изгиб и кручение. Расчетной моделью ригеля является балка, работающая на растяжение-сжатие,

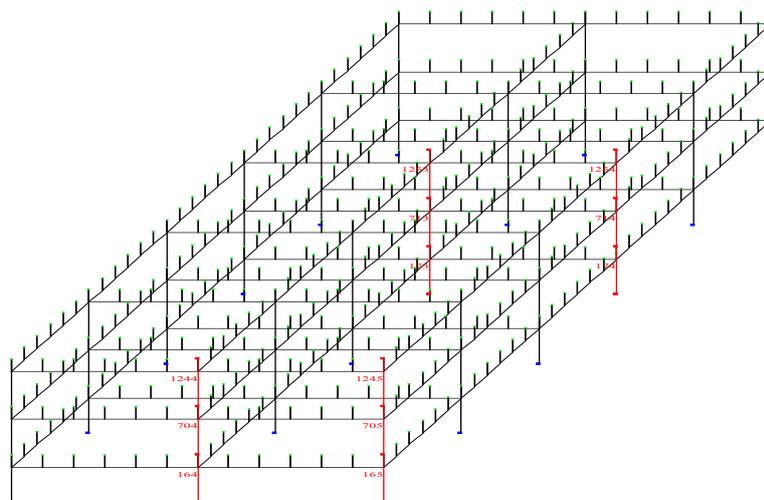


Рис. 1. Компьютерная модель здания

сдвиг и изгиб в двух плоскостях. Расчетная схема плиты перекрытия представляет собой сплошную пластину, шарнирно опертую по краям, т.к. в виду большой жесткости ригелей на изгиб, можно сопряжение по краям плиты представить как простое опирание. Грунтовое основание заменяется упругоподатливым основанием с двумя коэффициентами постели. Рассмотрены 2 предельных вида соединений фундаментов с колоннами: жесткое и шарнирное. Это дает возможность определить диапазон изменений НДС несущих элементов для других видов соединений с фундаментом. В рассмотренных примерах рассматриваются влияния узловых соединений колонн с ригелями и с фундаментом на НДС несущих элементов.

Результаты численных и аналитических исследований. На рис. 2 представлена диаграмма зависимости сжимающих усилий в колоннах (крайние колонны в поперечном направлении) от вида узловых соединений колонн с ригелями. Рассмотрены 3 решения: 1 – упругое решение, 2 – решение по 1-му предельному состоянию, 3 – решение по 2-му предельному состоянию. Как видно, при шарнирном соединении в сравнении с жестким эти усилия увеличиваются на 7-30%. Наиболее напряженными в работе являются средние колонны, в них сжимающие усилия увеличиваются в сравнении с крайними колоннами соответственно для 3 решений на 40%, 35% и 33%. Для реальной жесткости узловых соединений полученные результаты увеличиваются на 15-25% в сравнении со случаем жесткого соединения.

На рис. 3 представлена диаграмма зависимости максимальных сжимающих усилий в средних колоннах в зависимости от типа соединения с фундаментом. Рассмотрены 3 решения: 1 – упругое решение, 2 – решение по 1-му предельному состоянию, 3 – решение по 2-му предельному состоянию. Как видно расхождения для продольных сил в колоннах для случаев жесткого и шарнирного соединений с фундаментом составляет от 5-7%.

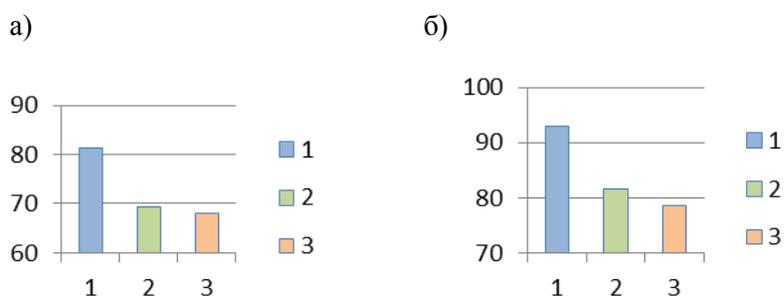


Рис. 2. Диаграммы зависимости значений сжимающих усилий от вида узловых соединений: а) жесткое соединение, б) шарнирное соединение (1 – упругое решение, 2 – решение по 1-му предельному состоянию, 3 – решение по 2-му предельному состоянию)

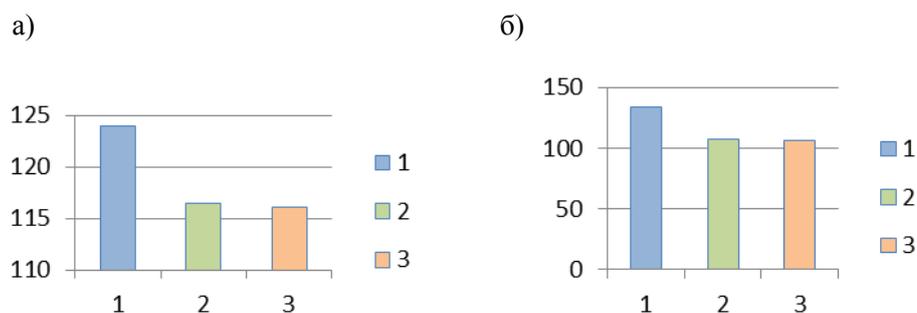


Рис. 3. Диаграммы зависимости значений максимальных продольных сил от типа соединения с фундаментом: а) жесткое соединение, б) шарнирное соединение. (1 – упругое решение, 2 – решение по 1-му предельному состоянию, 3 – решение по 2-му предельному состоянию)

Многовариантные расчеты показывают, что значительные изгибающие моменты и поперечные силы возникают в крайних колоннах первого этажа. Их значения при шарнирном соединении в узлах в сравнении с жестким увеличиваются соответственно для 3 решений на 5%, 14% и на 26%, при сравнении с реальной жесткостью узловых соединений эти значения уменьшаются соответственно на 10%, 18% и 30%.

Выводы

Сжимающие усилия в несущих вертикальных элементах конструкции существенно зависят от вида узловых соединений. Для упругого решения расхождения НДС в зависимости от вида узловых соединений составляют 7÷35%, для расчета по предельным состояниям до 25%. Жесткость соединения колонн с фундаментом незначительно влияет на продольные усилия в колоннах.

Список источников

1. Кодыш Э.Н., Никитин И.К., Трекин Н.Н. Расчет железобетонных конструкций из тяжелого бетона по прочности, трещиностойкости и деформациям. – М.: АСВ., 2010. – 348 с.
2. Ананьин М.Ю. и др. Метод учета податливости в узлах металлических конструкций зданий // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – №3. – 2009.
3. Руководство для проектировщиков к Еврокоду 2: Проектирование железобетонных конструкций. – Москва: Издательство МИСИ-МГСУ, 2013.
4. Перельмутер А.В. и др. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. – М: АСВ, 2010.
5. Достанова С.Х., Касимова Г.Т. Современные проблемы расчета и моделирования зданий и сооружений с конструктивными особенностями. Сб. матер. МНПК «Актуальные

проблемы и перспективы развития строительных конструкций». – Алматы: изд. КазГАСА. – 2013. – С. 31-38.

6. Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции // Материалы VIII Всероссийской (II Международной) конференции. – Чебоксары, 2014. – 535 с.

7. Веселов А.В, Пермяков М.Б, Трубкин И.С., Токарев А.В. Сборно-монолитная составная свая и технология ее изготовления // Жилищное строительство. – 2012. – № 11. – С. 15-17.

8. Федосихин В.С., Воронин К.М., Гаркави М.С., Пермяков М.Б., Кришан А.Л., Матвеев В.Г., Чикота С.И., Голяк С.А. Научные исследования, инновации в строительстве и инженерных коммуникациях в третьем тысячелетии // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2009. – № 2. – С. 49-50.

9. Бурцев В.В., Кашкинбаев И.З., Туркстанов Э.Т. Исследование и анализ основных показателей строительства высотных зданий // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 2 (6). – С. 165-175.

10. Агафонкин В.С., Моисеев М.В., Исаева Л.А., Дымолазов М.А. Структурная конструкция из стальных гнутосварных профилей // Архитектура. Строительство. Образование. – 2012. – № 1. – С. 137-143.

УДК 624.073

*С.Х. ДОСТАНОВА, профессор, доктор технических наук, КазННТУ
им.К.И. Сатпаева, г. Алма-Ата, Республика Казахстан*

О.Е. ТУЛЕГЕНОВА, Доцент, КазГАСА, г. Алма-Ата, Республика Казахстан

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ НА НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕБРИСТОЙ ПОЛОГОЙ ОБОЛОЧКИ

Аннотация: На примере численного расчета пологой оболочки дана оценка влияния геометрической нелинейности на напряженно-деформированное состояние как в самой оболочке, так и в ребрах жесткости. Представлены данные по устойчивости равновесного состояния в малом.

Ключевые слова: геометрическая нелинейность, напряженно-деформированное состояние, ребристая оболочка, устойчивость, сдвиговые деформации.

*S.Kh. DOSTANOVA, full professor, doctor of Technical Sciences, KazNRTU after
K.I. Satpaev, Almaty, Republic of Kazakhstan*

O.E. TYLEGENOVA, Assistant professor, KazGASA, Almaty, Republic of Kazakhstan

ESTIMATION OF INFLUENCE GEOMETRIC NONLINEARITY ON THE STRESS STATE OF A RIBBED SHALLOW SHELL

Abstract: On the example the results of numerical calculation of a shallow shell are given estimation of influence the geometric nonlinearity on the stress-strain state as in the shell itself so in stiffening ribs. The stability of the equilibrium state in the small is presented.

Key words: geometric nonlinearity, stressed-strain state, ribbed shell, stability, shear deformations.

При проектировании тонкостенных конструкций необходимо учитывать различные виды нелинейности. Совместный учет конструктивной, физической и геометрической нелинейности приводит к громоздким нелинейным краевым задачам, решения которых связаны с определенными математическими трудностями. Практика показала, что учет геометрической нелинейности для тонкостенных конструкций типа оболочек покрытий приводит к существенным изменениям их напряженно-деформированного состояния [1-3], которые могут привести к ослаблению их несущей способности.

В данной работе исследуется влияние геометрической нелинейности на прочность и устойчивость пологой железобетонной оболочки покрытия. Геометрическая нелинейность для пологой оболочки выражается нелинейными членами в выражениях для

деформаций. Компоненты деформации срединной поверхности для гибкой оболочки имеют следующий вид [3]:

$$\varepsilon_1 = \frac{\partial u}{\partial x} - k_1 w + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w}{\partial x} \right)^2, \varepsilon_2 = \frac{\partial v}{\partial y} - k_2 w + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w}{\partial y} \right)^2, \gamma = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial x} \frac{\partial w}{\partial y}, \quad (1)$$

где u, v, w – перемещения точек срединной поверхности оболочки в направлении осей X, Y, Z ;

k_1, k_2 – главные кривизны.

Экспериментальные и теоретические исследования тонкостенных конструкций указывают на значительное влияние эффекта поперечных сдвигов на напряженно-деформированное состояние и устойчивость изотропных оболочек. При больших перемещениях в условиях нелинейной упругости влияние поперечных сдвигов возрастает [1-2], в особенности для длинных оболочек покрытий. Деформации поперечных сдвигов для полой оболочки постоянной толщины можно представить в виде:

$$\gamma_{13} = \frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} \frac{\partial w}{\partial z}, \quad \gamma_{23} = \frac{\partial w}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} \frac{\partial w}{\partial z}. \quad (2)$$

Для практических расчетов приближенно сдвиговые деформации можно представить в виде степенных функций по толщине оболочек.

Постановка задачи: Рассматривается полая ребристая железобетонная оболочка покрытия, находящаяся под действием нормальной нагрузки интенсивности q . Необходимо с учетом геометрической нелинейности определить напряженно-деформированное состояние и дать оценку влияния нелинейности на работу оболочки. В ребрах жесткости учитываются деформации растяжения (сжатия), изгиб в своей плоскости и кручение. Дискретное расположение ребер жесткости учитывается с помощью функций Хевисайда.

Для расчета использовался вариационный принцип Лагранжа [4-6]. Разрешающие уравнения для полой оболочки с учетом геометрической нелинейности (1, 2) решены методом конечных элементов с использованием программы Лира 9. В процессе решения нелинейная задача последовательно сводилась к линейной, при этом матрица жесткости системы на каждом шаге нагружения с учетом нелинейности изменялась путем добавления дополнительной матрицы геометрической жесткости [5-6]. Уравнения равновесия на i -ом шаге имеют вид:

$$[R(z)]_{i-1} \{\Delta \bar{z}\}_i = \{\bar{R}_F\} - \{\bar{R}_F\}_{i-1}, \quad (3)$$

где $[R(z)]_{i-1}$ – матрица жесткости системы на предыдущей $i-1$ -ой итерации;

$\Delta\{\bar{z}\}_i = \{\bar{z}\}_i - \{\bar{z}\}_{i-1}$ – вектор приращений узловых перемещений;

$\{\bar{R}_F\}$ – вектор узловой нагрузки, приложенной к системе;

$\{\bar{R}_F\}_{i-1}$ – вектор упругих сил, соответствующий перемещениям предыдущей итерации с номером (i-1).

Выполнены численные расчеты для гладкой и ребристой оболочки с учетом и без учета геометрической нелинейности. В дальнейшем представлены результаты для оболочки, опирающейся на жесткие в своей плоскости диафрагмы.

Рассмотрена оболочка покрытия (18×18 м. в плане), имеющая следующие характеристики: $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$ – удельный вес материала оболочки; $E = 26 \times 10^8 \text{ кг/м}^2$ – модуль упругости материала оболочки; $a = b = 18 \text{ м}$ – размеры в плане; $\mu = 0,2$ – коэффициент Пуассона; $R_1 = R_2 = 32,069 \text{ м}$ – радиус кривизны; $h = 0,2 \text{ м}$ – толщина.

При реализации МКЭ использовались треугольные элементы, количество которых для удовлетворения хорошей сходимости было взято 2080. Для простоты на рис. 1 показана нумерация характерных точек в срединной поверхности оболочки. В силу симметрии рассматривается четверть оболочки. Для случая шарнирного опирания в оболочке по контуру отсутствуют прогибы, изгибающие моменты, поэтому представлены результаты только для внутренних точек.

В таблице 1 представлены значения изгибающего момента $M_1 \cdot 10^{-1} \text{ кгм}$ и крутящего момента $M \cdot 10^{-3}$ для гладкой оболочки с учетом и без учета геометрической нелинейности и поперечных сдвиговых деформаций.

В гладкой оболочке без учета геометрической нелинейности наиболее существенными являются усилия в срединной плоскости, т.е. мембранные усилия, с учетом геометрической нелинейности существенны изгибные усилия. В таблице 2 представлены значения прогибов для гладкой и ребристой оболочек с учетом и без учета геометрической нелинейности и поперечного сдвига.

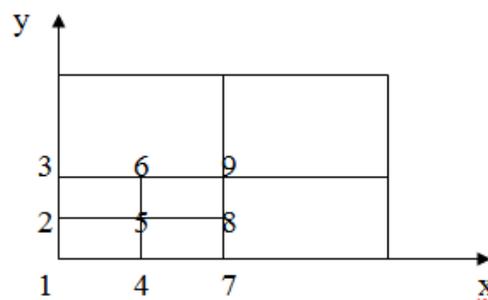


Рис. 1. Нумерация точек в срединной поверхности оболочки

Таблица 1

Значения изгибающего момента $M_1 \cdot 10^{-1}$ кГм и крутящего момента $M \cdot 10^{-3}$ для
гладкой оболочки

№ точки	Без учета геометр. нелинен. $M_1 \cdot 10^{-1}$		С учетом геометр. нелинен. $M_1 \cdot 10^{-1}$		Без учета геометр. нелинен. $M \cdot 10^{-3}$		С учетом геометр. нелинен. $M \cdot 10^{-3}$	
	Без учета сдвига	С учетом сдвига	Без учета сдвига	С учетом сдвига	Без учета сдвига	С учетом сдвига	Без учета сдвига	С учетом сдвига
5	2,5	2,8	4,62	4,98	-7,62	-8,84	-12,2	-14,11
6	2,12	2,32	3,82	4,11	-13,20	-15,61	-20,2	-22,61
8	2,53	2,91	4,55	5,34	-20,5	-24,45	-32,8	-35,80
9	2,22	2,43	3,92	4,23	-13,20	-15,61	-20,2	-22,61

Таблица 2

Значения прогибов W (мм) для гладкой и ребристой оболочек с учетом и без учета геометрической нелинейности

Номера точек	5	6	9	8	5	6	9	8
	Без учета поперечного сдвига				С учетом поперечного сдвига			
W мм., без учета геометр. нелинейности								
Гладкая	0,12	-2,35	-4,02	-4,12	0,136	-2,70	-4,72	-4,85
Ребрист.	0,09	-2,16	-3,70	-3,79	0,125	-2,48	-4,29	-4,41
W мм., с учетом геометр. нелинейности								
Гладкая	0,22	-4,30	-7,36	-7,54	0,26	-4,89	-8,66	-8,95
Ребрист.	0,20	-3,90	-6,63	-6,77	0,22	-4,5	-7,82	-8,06

Из таблицы 2 видно, что с учетом геометрической нелинейности прогибы возросли почти в 2 раза. Учет поперечных сдвиговых деформаций увеличил значения прогибов почти на 15-20%.

Проверка на устойчивость показала следующие результаты:

Определены верхние критические нагрузки [4-5], при которых происходит бифуркация:

- для гладкой оболочки без учета геометрической нелинейности: $q_{кр} = 1463 \text{ т/м}^2$,

с учетом геометрической нелинейности: $q_{кр} = 1170 \text{ т/м}^2$; для ребристой оболочки

без учета геометрической нелинейности: $q_{кр} = 2876 \text{ т/м}^2$, с учетом геометрической нелинейности: $q_{кр} = 2212 \text{ т/м}^2$. Заданная нормальная нагрузка составляет $719,0 \text{ т/м}^2$.

Обобщая полученные результаты можно сделать следующие выводы:

1. С учетом геометрической нелинейности в основном действие мембранных усилий значительно ослабевает, увеличивается влияние изгибных усилий; сдвиговые деформации существенны для длинных оболочек, их эффект составляет 15-20%;

2. Наличие ребер жесткости существенно уменьшает усилия в оболочке. Учет геометрической нелинейности увеличивает в ребрах изгибные усилия на 7,5-16%.

3. Геометрическая нелинейность существенно влияет на перемещения оболочки: в ребристой оболочке с учетом геометрической нелинейности линейные перемещения в направлении оси У увеличились на 16,6%, в направлении оси Z на 63%.

Список источников

1. Жгутов В.М. Математические модели деформирования оболочек переменной толщины с учетом различных свойств материала // Инженерно-строительный журнал. – №1. – СПб, 2012. – С. 79-90.

2. Карпов В.В. Математическое моделирование, алгоритмы исследования модели, вычислительный эксперимент в теории оболочек. – СПб: СПбГАСУ, 2006. – 330 с.

3. Кожаринова Л.В. Основы теории упругости и пластичности. – М.: АСВ, 2010. – 140 с.

4. Достанова С.Х., Тулегенова О.Е. Учет и оценка нелинейности при расчете пологой железобетонной оболочки покрытия // Сб. материалов МНПК «Строительство, архитектура, дизайн: интеграционные процессы в современных условиях». – Т.1. – Алматы, изд. Дом «Строительство и архитектура». – 2012. – С. 78-82.

5. Достанова С.Х., Касымова Г.Т. Учет дискретных элементов при расчете пологой железобетонной оболочки. Сб. материалов X-ой МНПК «Состояние современной строительной науки 2012». – Полтава, 2012. – С. 84-88.

6. Панин А.Н. Исследование прочности и устойчивости пологих железобетонных ребристых оболочек // Новые идеи нового века – 2012. Материалы XII-ой МНК ФАД ТОГУ. – Том 2. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та. – 2012. – С. 258-262.

7. Федосихин В.С., Воронин К.М., Гаркави М.С., Пермяков М.Б., Кришан А.Л., Матвеев В.Г., Чикота С.И., Голяк С.А. Научные исследования, инновации в строительстве и инженерных коммуникациях в третьем тысячелетии // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2009. – № 2. – С. 49-50.

8. Мурин А.Я., Иванив М.М. Моделирование работы железобетонных балок, усиленных внешней композитной арматурой, в ПК «Лири» // Архитектура. Строительство. Образование. – 2012. – № 1. – С. 160-163.

УДК 666.965.2:691.33

Б.М. АУБАКИРОВА, КазННТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алма-Ата, Республика Казахстан

Б.А. АБИЕВ, КазННТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алма-Ата, Республика Казахстан

*Т.К. АЙТЖАНОВА, Казахская академия транспорта и коммуникаций
им. М. Тынышпаева, г. Алма-Ата, Республика Казахстан*

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЕБИТУМИНОЗНЫХ ПОРОД КАК КРЕМНЕЗЕМИСТЫЙ КОМПОНЕНТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА

Аннотация: В статье предоставлены результаты исследований по созданию научной основы технологии производства силикатных материалов ячеистой структуры с использованием нефтебитуминозных пород и продуктов их переработки. Высокая битумонасыщенность пород, относительная простота извлечения органических компонентов определяют повышенную ценность нефтебитуминозных пород для производства ячеистых бетонов, обеспеченность качественными сырьевыми материалами предприятий стройиндустрии, особенно для выпуска стеновых материалов.

Ключевые слова: нефтебитуминозные породы, ячеистый бетон, силикатная смесь, минеральные продукты переработки нефтебитуминозных пород, кремнеземистые компоненты.

*В.М. AUBAKIROVA, Kazakh national technical research university named after
K.I. Satpayev, Almaty, Republic of Kazakhstan*

*В.А. ABIYEV, Kazakh national technical research university named after
K.I. Satpayev, Almaty, Republic of Kazakhstan*

*Т.К. АЙТХАНОВА, Kazakh academy of transport and communications named after
M. Tynyshpayev, Almaty, Republic of Kazakhstan*

MINERAL PRODUCTS OF RECYCLING OF OIL-BITUMEN ROCKS AS SILICEOUS COMPONENT FOR PRODUCTION OF CELLULAR CONCRETE

Abstract: The article provides the results of research on creation the scientific basis of production technology of silicate materials of cellular structure with using oil-bitumen rocks and their products. High concentration of bitumen in rocks, the relative ease of extraction of organic components determine the increased value oil-bitumen rocks for the production of cellular concrete, providing high-quality raw materials for companies of construction industry, particularly for the production of wall materials.

Key words: oil-bitumen rocks, cellular concrete, silicate mixture, mineral products of recycling of oil-bitumen rocks, siliceous components.

Изучение нефтебитуминозных пород (НБП) как гидрофобной добавки при изготовлении пористых материалов, в частности ячеистого бетона является на сегодня

перспективным направлением [4]. Известно, что объемная гидрофобизация, проводимая путем введения в смесь гидрофобных добавок (10-15% битума при совместном помоле с песком или с известью), улучшает свойства ячеистого бетона.

Нами приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований по изготовлению силикатных материалов ячеистой структуры на основе НБП и минеральных продуктов их переработки. При подборе состава ячеистобетонной массы расчет был произведен на более часто применяемый ячеистый бетон с плотностью 700 кг/м^3 . Оптимальное соотношение цемента и извести в силикатной смеси устанавливалось экспериментально. Для этого изготавливались образцы с содержанием извести и цемента от 20 до 80% и от 80 до 20% соответственно. Водотвердое отношение $В/Т = 0,46$ при соотношении «песок НБП:вяжущее», равном 1,7:1, и $В/Т = 0,48$ при соотношении, равном 1,5:1. Соотношение извести и цемента принято (50:50) и (60:40). Прочность образцов при плотности $700-792 \text{ кг/м}^3$ составила соответственно 3,80 и 3,98 МПа (при соотношении «песок НБП:вяжущее» – 1,5:1). Можно констатировать, что с повышением содержания извести в вяжущем увеличивается плотность ячеистого бетона. Так, при содержании извести в смешанном вяжущем 60-80% плотность образцов увеличилась до $743-815 \text{ кг/м}^3$, а прочность при этом составила 4,22-5,22 МПа, то есть интенсивность роста прочности меньше, чем роста плотности. Максимальная прочность ячеистого бетона достигается на вяжущем с содержанием 70% извести и 30% цемента: 4,22 МПа при соотношении «песок НБП:вяжущее», равном 1,5:1 и 5,22 МПа – при соотношении 1,7:1. Однако, учитывая недостаточную сырцовую прочность при повышенном содержании извести, в дальнейших опытах принято вяжущее, состоящее из 50-60% извести и 50-40% цемента [10, 11].

При соотношении количества песчаных продуктов переработки НБП и вяжущего 1,5:1 и 1,75:1 и соответствующем им водотвердом отношении 0,45 и 0,44 прочность образцов при сжатии составила 5,1 и 5,2 МПа при плотности $730-742 \text{ кг/м}^3$ (табл. 1) [1].

Эти данные свидетельствуют о том, что силикатные изделия с ячеистой структурой плотностью $730-740 \text{ кг/м}^3$ и прочностью при сжатии 5,1-5,2 могут быть получены при соотношении «песок НБП:вяжущее» от 1,5:1 до 1,75:1 и составе вяжущего 50-60% извести и 40-50% цемента.

Максимальная прочность образцов с соотношением «песок НБП:вяжущее» – 1,5:1 ÷ 1,75:1 достигается при $В/Т = 0,46$.

На структуру ячеистого бетона и его свойства определенное влияние оказывает количество газообразователя. Оптимальное количество алюминиевой пудры зависящее в основном от соотношения компонентов в смеси приведено в табл. 2.

Таблица 1

Влияние соотношения компонентов силикатной смеси на плотность и прочность образцов с ячеистой структурой

Песок НБП: вяжущее	Состав вяжущего					
	50% извести, 50% цемента			60% извести, 40% цемента		
	водотвердое отношение	плотность кг/м ³	предел прочности при сжатии МПа	водотвердое отношение	плотность кг/м ³	предел прочности при сжатии, МПа
1:1	0,48	720	4,01	0,46	730	3,8
1,25:1	0,47	723	4,6	0,47	733	4,3
1,5:1	0,45	730	5,1	0,45	738	5,2
1,75:1	0,44	736	5,2	0,44	742	5,1
2:1	0,43	740	3,38	0,44	750	3,6

Таблица 2

Влияние количества алюминиевой пудры на свойства материалов с ячеистой структурой

Песок НБП: вяжущее	Содержание алюминиевой пудры, % от массы сухих компонентов	Состав вяжущего			
		50 % извести, 50 % цемента		60 % извести, 40 % цемента	
1,5 : 1	0,056	730	4,6	725	4,8
	0,058	718	5,8	716	5,6
	0,060	705	5,6	710	5,4
	0,062	690	5,0	695	4,8
1,75 : 1	0,056	738	4,8	740	4,6
	0,058	723	5,0	730	5,2
	0,060	710	5,4	714	5,6
	0,062	700	5,0	703	4,9

Для смеси с соотношением «песок НБП:вяжущее» 1,5:1 оптимальный расход алюминиевой пудры составил 0,058% от массы сухих компонентов, а с соотношением 1,75:1 – 0,060%.

Несмотря на небольшую плотность и высокие теплозащитные качества, изделия с ячеистой структурой применяются ограниченно в связи с пористой структурой, которая приводит к повышенному водопоглощению (до 40-50% по объему), повышению коэффициента теплопроводности и снижению теплоизоляционной способности. Известно, что увеличение влажности изделий с ячеистой структурой плотностью 500 кг/м³ на каждые 5% повышает коэффициент теплопроводности на 40-50% [5, 8]. Для сохранения

теплозащитных качеств ячеистобетонных изделий требуется объемная гидрофобизация путем введения в состав силикатной смеси влагоотталкивающих добавок, например битума или других подобных ему материалов, в частности НБП. Эти добавки снижают водопоглощение изделий в среднем на 8-33%. При добавке природного твердого нефтепродукта равновесная влажность ячеистого бетона после 28-суточного пребывания его в воздушной среде с влажностью 98% уменьшается более чем в два раза, повышаются прочностные показатели ячеистобетонных образцов. Однако в зависимости от плотности ячеистого бетона и условий его твердения оптимальная добавка НБП, повышающая прочность, различна. Так, при пропаривании максимальная прочность образцов с плотностью 500 кг/м³ достигается при 15% добавке, а образцов с плотностью 700 кг/м³ – при 10% добавке. В условиях автоклавирования максимальная прочность при сжатии образцов с плотностью 500 кг/м³ (4,2 МПа) достигается при 15%-ной добавке НБП, а при плотности образцов 700 кг/м³ максимальная прочность при сжатии (5,6 МПа) – при добавке НБП 10%. С увеличением содержания добавки НБП водотвердое отношение ячеистобетонной смеси уменьшается. Так, при добавке 10% НБП водотвердое отношение уменьшается до 0,45, вместо ранее установленного 0,48. При этом достигается плотность 704 кг/м³ и предел прочности при сжатии составляет 5,5 МПа. Уменьшается влажность образцов до 5,4%, что положительно влияет на усадочные и деформационные свойства изделий. Необходимо отметить, что с увеличением водотвердого отношения влажность образцов увеличивается, однако при низком В/Т (0,40÷0,43) вспучиваемость газомассы слабая.

Изучена усадка ячеистобетонных образцов с добавкой 10% НБП. Образцы плотностью 720 кг/м³ вначале в течение 48 часов насыщались водой, при этом водопоглощение образцов с добавкой составило 27%, а без добавки – 45%. Далее образцы хранились в эксикаторе над безводным карбонатом калия, и в течение времени определялось количество удаленной из образцов влаги, а также усадка. Соответственно в процессе удаления влаги изменяется и усадка образцов. В первые 2 суток наблюдается резкая усадка, а затем усадка плавно увеличивается, достигая через 70 суток 0,52 мм/м для образцов без добавки, и 0,42 мм/м – с добавкой НБП.

Установлено, что паропроницаемость ячеистого бетона через 7 суток составляет около 20% при добавке НБП, а без добавки – 25% от конечной величины паропроницаемости, достигаемой через 90 дней. Несмотря на одинаковый характер кривых изменения паропроницаемости, ее величина для образцов с добавкой меньше, чем

образцов без добавки. Через 90 суток паропроницаемость этих образцов соответственно составляет 7,8 и 14%.

Водопоглощение образцов (по массе) при добавке 10% НБП происходит менее интенсивно, чем таковых без добавки. Этот процесс в образцах без добавки протекает в основном в течение 48 часов, а с добавками – 80 часов и практически прекращается через 7 суток. При этом водопоглощение составило 45% для образцов с добавками и 56% – без добавки. Интенсивность водопоглощения с течением времени замедляется и через 2 месяца составляет соответственно 48 и 64%.

Результаты исследований показывают, что добавка НБП снижает сорбционную влажность и капиллярный подсос образцов. При 10 и 15% добавки НБП сорбционная влажность снижается соответственно в 2,2 и 4 раза, а капиллярный подсос – в 7 и 8,5 раз. Испытания образцов в условиях попеременного замораживания и оттаивания показало, что образцы, изготовленные из смеси с добавкой 10% НБП более морозостойкие, чем образцы без добавки: они выдержали до 100 циклов без разрушения. Снижение прочности образцов без добавки через 15, 50 и 100 циклов замораживания и оттаивания составило соответственно 9,8, 15,9 и 19,4%.

Таким образом, минеральные продукты переработки НБП как в молотом, так и в немолотом виде являются пригодными в качестве кремнеземистого компонента для производства силикатных материалов ячеистой структуры. Добавка в силикатную смесь до 10% природной НБП обеспечивает гидрофобность изделий: уменьшает водопоглощение на 25%, паропроницаемость на 45%, адсорбционную влажность в 2,2 раза, капиллярный подсос в 7 раз.

Добавка НБП в силикатную смесь способствует модифицированию капиллярно-пористой структуры и созданию мелкокристалличности и мелкопористости, что снижает деформационные напряжения в материале. Снижается влагонакопление, в контактных зонах уменьшается расклинивающее действие воды под влиянием капиллярных сил. Кроме того, уменьшается растворяющее действие ионов влаги H^+ и OH^- при постоянном увлажнении материала [3].

Список источников

1. Мальцева Е.С. Исследование распространения и генезиса эффузивно-обломочных пород Западной Сибири // Молодой ученый. – 2009. – №7. – С. 63-69.
2. Стебельская Г.Я. Некоторые особенности разработки залежей высоковязких нефтей и природных битумов // Молодой ученый. – 2015. – №13. – С. 329-333.

3. Калешева Г.Е. Закономерности распространения нефтебитуминозных пород и высоковязких нефтей в Западно-Казахстанской области // Молодой ученый. – 2014. – №4. – С. 413-414.
4. Рахимов Р.З., Рахимова Н.Р. Строительство и минеральные вяжущие прошлого, настоящего и будущего // Архитектура. Строительство. Образование. – 2013. – №2 – С. 202-210.
5. Мясников В.М. Перспективы производства ячеистого бетона // Строительные материалы, оборудование, технологии. – 2003. – №5. – С. 18-19.
6. Сажнев Н.П., Шелег Н.К., Сажнев Н.Н. Производство, свойства и применение ячеистого бетона автоклавного твердения // Строительные материалы. – 2004. – №3. – С. 2-6.
7. Воробьев А.А., Казаков А.С. Причины отсутствия деформаций усадки и набухания в материалах, пропитанных нефтепродуктами // Строительные материалы, оборудование, технологии. – 2005. – №1. – С. 72-73.
8. Белов В.В. Влияние капиллярного структурообразования в сырьевых смесях силикатного кирпича на его свойства // Строительные материалы. – 2003. – № 1. – С.10-12.
9. Айтжанова Т.К., Куатбаев К.К., Куатбаев А.К. Ячеистые бетоны с добавкой нефтебитуминозных пород // Строительные материалы из местного сырья: Сборник научных трудов НИИСтромПроект. – Алматы, 2011. – С. 195-199.
10. Aytzanova T.K., Kuatbayev A.K., Kabieva E. K. New technology in the usage of oil-bituminous rocks in the building industry // VI General Assembly of federation of engineering institutions of Islamic countries. International scientific and technical conference «New technologies in Islamic countries». – Almaty, 1999. – P. 147-149.
11. Закревская Л.В., Попов М.Ю. Легкие бетоны на основе гранулированного пеностекла // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – №1 (5). – С. 26-31.
12. Khripacheva I.S., Garkavi M.S., Fischer H.-B. Mischzemente mit elektrostahtwerkschlacken // Архитектура. Строительство. Образование. – 2012. – №1 – С. 201-24.

УДК 378

Э.А. МЕДЕР, доцент, член Союза художников России, член Союза дизайнеров России, кафедра дизайна, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

КАФЕДРА ДИЗАЙНА МГТУ. ПРОЦЕСС СТАНОВЛЕНИЯ И ЭВОЛЮЦИИ ШКОЛЫ

Аннотация: В статье на примере организации кафедры дизайна МаГУ-МГТУ рассматриваются проблемы организационных процессов, а так же предпринимается попытка осмысления процессов становления и эволюции, характерных для формирования такого рода структурных образований.

Ключевые слова: высшее профессиональное образование, дизайн, средовое проектирование, архитектура, учебный курс, становление профессиональной школы.

E.A. MEDER, Associate professor, the member of the Russian Artists Union, the member of the Russian Design Union, department of Design, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

THE DEPARTMENT OF DESIGN OF NMSTU. THE PROCESS OF FORMATION AND EVOLUTION OF THE SCHOOL

Abstract: In the article considers the problems of organizational processes on the example of the organization of the department of Design to the MSU-NMSTU, as well as an attempt to understanding the processes of formation and evolution, which is characteristic for the formation of such structures.

Key words: higher professional education, design, environmental design, architecture, training course, the development of a professional school.

Актуальность открытия на факультете новой для вуза специальности и организации под нее новой кафедры стала очевидной для руководства вуза (в те годы еще МГПИ-МаГУ) в начале 90-х годов. Кафедра дизайна была организована в 1992 г. и первоначально называлась кафедрой художественного проектирования. Без преувеличения можно сказать, что масштаб стоящих перед организаторами задач был действительно велик. Достаточно упомянуть тот факт, что сущностное содержание самого понятия «художественное проектирование» и, далее, «дизайн» в те годы было мало кому понятно за пределами немногих специализированных учебных заведений – художественных и архитектурных вузов, а специфика знаний и умений, необходимых для успешной работы в этой области выходила далеко за пределы привычных для тогдашнего ХГФ рамок и условий. Так что опыт и знания первым преподавателям кафедры приходилось приобретать и нарабатывать уже в процессе непосредственной деятельности.

И можно с уверенностью сказать – кафедра с честью выдержала этап становления, первые и самые трудные годы. И не просто выдержала, но и вполне состоялась как полноценное и равноправное учебное подразделение в составе вуза. Собственно говоря, именно тот фундамент, что был заложен в эти первые, самые трудные годы практически авральной работы, и позволил кафедре жить и развиваться дальше, постепенно превращаясь из смелой затеи энтузиастов в полноценную профессиональную кафедру, готовую ставить серьезные профессиональные задачи и решать их на достойном уровне. Тем более, что уже буквально через несколько лет после организации кафедры даже поначалу непричастным к ее работе стало очевидно – время для ее создания действительно пришло, и если вуз по праву занимает позицию одного из ведущих региональных вузов, то наличие в его составе кафедры одного из наиболее актуальных направлений современной деятельности просто необходимо. Актуальность же дизайна, дизайнерской деятельности в целом давно подтверждена практикой: профессионалы в этой специфической области культуры, сформировавшейся на стыке науки, техники и искусства, всегда востребованы. Именно по этой причине соответствующие учебные заведения появляются повсеместно, зачастую не имея той серьезной основы, которая, в частности, была наработана за многие годы успешной деятельности художественно-графического факультета МГПИ-МаГУ. Основы тем более значимой, что важность собственно художественной подготовки во всей её полноте для студентов-дизайнеров трудно переоценить именно в силу синтетичности самого феномена дизайна, деятельности, существующей, как было отмечено, на стыке науки, техники и искусства. И в этом смысле дизайн, особенно дизайн средовой, как результат специфически проектного метода осмысления современности, сродни архитектурному проектированию. Более того, можно с определенной степенью условности утверждать, что средовой дизайн и собственно архитектура занимают практически одну нишу в культуре, дополняя и взаимообогащая творческий проектный инструментарий. В частности, и дизайн (средовой прежде всего), и архитектура имеют дело с пространством второй природы, с искусственно создаваемым миром артефактов культуры. Разницу же между дизайном и архитектурой можно определить через уточненную сферу интересов и область применимости инструментария. Так, например, инструментарий дизайна более мобилен и тяготеет к визуально-пластической образности, нежели конструктивная основательность архитектуры, отчасти более свободен в использовании метафоры как средства формирования образа и даже, пожалуй, легче осваивает самые современные материалы. В целом можно сказать, что дизайн – несколько более специфически художественное средство формирования среды. Хотя, учитывая

современные тенденции, можно утверждать, что в последние десятилетия наметилось некоторое сближение этих видов искусств: архитектура движется в сторону большей пластичности и образности, осваивая порой даже и чисто скульптурный инструментарий. Достаточно вспомнить такие стилевые направления в архитектурном (и шире – в средовом) проектировании, как декон и параметрическое моделирование. Дизайн же, в свою очередь, уверенно вторгается в область проектирования, бывшую до сих пор исключительно монополией архитектуры. Безусловно, реальные различия все же несколько более глубоки и отчасти даже принципиальны, однако разговор о них, как и углубленное обсуждение специфики проектной деятельности вообще и дизайнерской в частности выходит далеко за рамки статьи, посвященной проблемам организации и становления учебной кафедры. Здесь же хотелось бы сказать прежде всего о том долгом и часто непростом пути, который прошла кафедра в своем профессиональном становлении. Да, зачастую и особенно в начале это был путь проб и ошибок, но путь этот всегда был и продолжает оставаться таковым – путем поиска ответов на самые актуальные вопросы современности, путем накопления опыта и наработки собственной уникальности и профессиональной состоятельности. Как уже было отмечено выше, неопределимую роль в становлении кафедры сыграл опыт ХГФ, то есть, та крепкая профессиональная художественная основа, которая даже на самых ранних этапах существования кафедры позволила сформировать концептуальную и мировоззренческую основу. Безусловно, одних только художественных навыков совершенно недостаточно для профессиональной проектной деятельности и преподавательскому составу необходимо было осваивать новые специфически проектные дисциплины, такие как колористика, композиционная пропедевтика, проектная графика и множество других дисциплин, уникальных и абсолютно новых для факультета. Безусловно, особую роль в процессе становления собственной школы дизайна сыграл и тот факт, что вскоре после организации кафедры свою работу на ней в качестве преподавателей начали выпускники профессиональных проектных учебных заведений. Разумеется, у выпускников профессиональной школы было свое профессиональное видение проблем преподавания специфически проектных дисциплин, которым они обогатили концепцию развития, дополнив имеющуюся художественную основу конструктивностью и основательностью проектного мышления. Следует заметить, что именно разноплановый (в части объединения столь разных школ) преподавательский состав в немалой степени и позволил создать уникальное лицо кафедры. И позволяет надеяться на дальнейшее становление и развитие магнитогорской школы дизайна. По крайней мере, современное состояние дел на кафедре дает к тому все

основания: как на средовом, так и на графическом дизайне с каждым годом расширяется диапазон тем дипломных работ, в которых все в большей степени используются самые современные технические достижения, а сами дипломники и их руководители сочетают техническую оснащенность и глубокое понимание современных проблем с приверженностью традициям художественного качества.

Кроме того, профессорско-преподавательский состав кафедры участвует в разработке научно-исследовательских проектов, в решении актуальных научных проблем не только на региональном и всероссийском, но и на международном уровне. В частности, с 2013 года кафедра участвует в международной программе Европейского Союза «Tempus», направленной на содействие развитию систем высшего образования в странах-партнерах ЕС. Результаты своих научных и творческих изысканий члены кафедры представляют на конференциях различного уровня: от внутривузовских до международных. Результаты конференций со всей убедительностью показывают, что проблематика их актуальна не только для коллектива кафедры дизайна МГТУ, но и для коллег из многих других профильных кафедр и учебных заведений не только России, но и Европы. Область научных и творческих интересов преподавателей кафедры весьма обширна – от теоретической научно-исследовательской деятельности до персональных творческих выставок и участия в выставках самых разных уровней, вплоть до международных. В частности, преподаватели кафедры работают по таким проблемам, как «Формирование предметно-пространственной среды современного города», «Актуальность пластических языков в проектной деятельности», «Национальная специфика в области предметного дизайна» и многие другие, а так же продолжают участвовать во всероссийских и международных выставках и конкурсах. Особого внимания заслуживает преподавательская практика: в научной и творческой работе кафедры самое деятельное участие принимают учащиеся. Они участвуют в разработке проектов университетского и городского масштаба, принимают участие в конкурсах по графическому дизайну и средовому проектированию самых различных уровней – от межрегиональных до международных, выступают с докладами на научных конференциях.

Так, только за последние пять лет (2009-2015 гг.) студенты и дипломники кафедры участвовали в ряде научных мероприятий и всероссийских/международных конкурсов и выставок:

- В XVI Всероссийской научной конференции молодых исследователей «Шаг в будущее» (секция «Мода и дизайн», г. Москва);

- Во всероссийской научно-практической конференции «Дизайн-образование 2010. Опыт, инновации, перспективы»;
- В VI Международной научно-практической конференции «Педагогический профессионализм в современном образовании» (г. Новосибирск, 17.02.2010 г.);
- В конкурсе на лучшую работу по естественным, техническим и гуманитарным наукам в высших учебных заведениях РФ, проведенном по приказу Министерства образования и науки РФ. Медаль «За лучшую научную студенческую работу» по итогам открытого конкурса, приказ Федерального агентства по образованию № 641 от 15 июня 2009 г.;
- В международном конкурсе студенческого плаката «Post it Awards-2010», дипломы финалистов;
- В международном конкурсе «2010 Adobe Design Achievement Awards», диплом финалиста;
- В VII Международном конкурсе компьютерной графики и анимации «Электронное перо-2010», диплом I места в номинации «Анимационный 3D-фильм»;
- Во Всероссийском конкурсе студентов высших учебных заведений «Дизайн и изобразительное искусство – 2013», дипломы Гран-при и первого места;
- В Открытом конкурсе выпускных квалификационных работ/проектов бакалавров, студентов и магистрантов по направлениям 070600.62 и 072500.68 «Дизайн» и специальности 070601.65 «Дизайн», г. Владивосток, дипломы первой и второй степени;
- В Седьмом Всероссийском конкурсе дизайна объектов среды «Культура и город», г. Сочи, все дипломы, от Гран-при – до третьей степени;
- В Международном конкурсе-фестивале искусств «Ассамблея искусств», г. Москва, диплом Гран-при.

А так же во многих других конкурсах, выставках и аналогичных мероприятиях, исчерпывающую информацию о которых можно получить в материалах вуза.

Подытоживая вышесказанное, можно отметить, что, несмотря на объективные трудности, характерные для времени перемен, профессорско-преподавательский состав кафедры осознает свою ответственность как перед факультетом и вузом, так и перед всем современным российским образованием в целом, продолжая совершенствовать свое профессиональное мастерство, а сама кафедра является одним из самых динамично развивающихся подразделений вуза, в полной мере аккумулируя в своей деятельности как опыт коллег, так и результаты собственной научной, творческой и практической деятельности.

Список источников

1. Чукин М.В., Колокольцев В.М., Гун Г.С., Салганик В.М., Платов С.И. Научная деятельность ГОУ ВПО «МГТУ» в условиях развития нанотехнологий // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2009. – № 2. – С. 55-59.
2. Пермяков М.Б., Пермякова А.М. Архитектурно-строительному факультету –70 // Архитектура. Строительство. Образование. – 2012. – № 1. – С. 9-17.
3. Пермяков М.Б., Чернышова Э.П. Направления подготовки высшего профессионального образования в институте строительства, архитектуры и искусства // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 1 (5). – С. 3-11.
4. Чернышова Э.П. Онто-гносеологический анализ символической реальности: дис. ... канд. философских наук: 09.00.01. – Магнитогорск, 2002. – 152 с.
5. Пермяков М.Б., Чернышова Э.П. и др. Архитектурно-строительный факультет: 1942-2012 гг.: монография. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. ун-та им. Г.И.Носова, 2012. – 102 с.
6. Пермяков М.Б., Чернышова Э.П. Архитектурно-строительному факультету Магнитогорского Государственного технического университета им. Г.И. Носова – 70 лет // Жилищное строительство. – 2012. – №5. – С. 2-3.
7. Чернышова Э.П. К вопросу философско-культурологического анализа места дизайна в социокультурной среде // Стилевое единство художественно-образовательного процесса: текстиль, одежда, обувь: международный сборник научных трудов. – Магнитогорск, 2008. – С. 32-36.
8. Медер Э.А., Рогожникова И.А. Проблемы взаимодействия традиционного языка архитектуры и художественно-образных возможностей цифровых технологий // Вестник оренбургского государственного университета. – 2015. – № 5 (180). – С. 184-191.
9. Медер Э.А. Специфика формирования культурно-эстетической парадигмы постиндустриальной эпохи // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 2 (6). – С. 37-42.
10. Медер Э.А. К вопросу о принципиальных различиях между системным знанием и мифологическими конструктами // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 2 (6). – С. 32-37.

УДК 726.5

О.М. ВЕРЕМЕЙ, доцент, кандидат педагогических наук, кафедра архитектуры, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Е.А. СВИСТУНОВА, ст. преподаватель, кафедра ПиЭММО, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

РЕСТАВРАЦИЯ И РЕКОНСТРУКЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ ЮЖНОГО УРАЛА. СЕЛО СТУДЕНЦЫ И ЦЕРКОВЬ ПОКРОВА ПРЕСВЯТОЙ БОГОРОДИЦЫ

Аннотация: В статье представлены некоторые материалы по истории и реконструкции архитектуры Южного Урала: церкви Покрова Пресвятой Богородицы села Студенцы, собранные авторами статьи и студентами Магнитогорского государственного технического университета.

Ключевые слова: исследование, архитектурное наследие, студенты-архитекторы, студенты-дизайнеры, история архитектуры, Южный Урал, село Студенцы.

O.M. VEREMEY, Associate professor, candidate of Pedagogical Sciences, department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

E.A. SVISTYNOVA, Senior lecturer, department of Design Engineering and Operation of Metallurgical Machines and Equipment, Nosov Magnitogorsk State Technical University

RESTORATION AND RECONSTRUCTION OF ARCHITECTURE OF SOUTH URALS. VILLAGE STUDENTSOV AND THE CHURCH OF THE HOLY VIRGIN

Abstract: The article presents some of the materials on the history and reconstruction of architecture of the South Urals: the church of the Holy Virgin of the village Studentsov, collected by the authors and students of the Nosov Magnitogorsk State Technical University.

Key words: research, architectural heritage, architecture students, design students, history of architecture, South Ural, the village Studentsov.

В институте строительства, архитектуры и искусства при подготовке будущих архитекторов, архитекторов-бакалавров, дизайнеров архитектурной среды изучаются дисциплины «История архитектуры и градостроительства Южного Урала и Магнитогорска» и «Реконструкция и реставрация архитектуры Магнитогорска и Южного Урал».

Реставрация архитектурного наследия относится к области человеческой деятельности, направленной на решение комплексных задач, связанных с исследованием, проектированием, воссозданием, и реконструкцией памятников истории и культуры. Объектом изучения студентами являются исследовательские и проектно-исследовательские работы, направленные на сохранение и реставрацию как архитектурно-исторической среды городов и населенных пунктов, так и отдельных зданий – памятников и их интерьеров.

Деревянное зодчество остается еще недостаточно исследованной областью истории архитектуры нашей страны. Сравнительно более изучена архитектура Европейской части России. Между тем народное зодчество Южного Урала отличается большим своеобразием, возникшим в результате взаимодействия культур переселенцев, главным образом, русских, и местных народностей, преимущественно, башкир [1. С. 92]. Памятники архитектуры Южного Урала скромны и по художественным достоинствам, да и по истории своей. Но историко-художественная значимость их несомненна. Интересную группу памятников архитектуры составляют многочисленные образцы деревянного зодчества Челябинска, Екатеринбурга, Оренбурга, Бузулука и др. городов. Не менее интересна и история и архитектура деревянных зданий, в том числе церквей малых сел Южного Урала.

Соборы и церкви, создающие священную «ауру», всегда были основой развития русских поселений. Жители могли возражать, когда новой застройкой им загромождали «вид». В отличие от западных стран в русских городах и селениях, как правило, не ставили дом к дому, стену к стене, их обитателям свойственно было «любование» просторами своей родины. На основе «ландшафтного зрения» (по академику Д.С. Лихачёву) формировалась вся русская пространственная культура. Жизненный опыт народа основывался на понимании ценности красоты природы. Архитектура в своих своеобразных национальных формах, таких, как окна с резными наличниками, двери с перспективными порталами, богато украшенные наружные крыльца, шатры и купола, порезки и разнообразные орнаментальные украшения, отражала красоту окружающей природы [8]. Русский город был прообразом «града небесного», прорубь превращалась в «иордань», крестово-купольная архитектура храмов ассоциировалась с «куполами неба».

В полной мере это подтверждается и на примере села Студенцы Саракташского района и его церкви Покрова Пресвятой Богородицы.

Село заложено на берегу реки. Место для села было вполне «угоже, высоко и красно». С берега реки открывался необозримый простор небес, по равнине бежали тени облаков, от ветра волновался безбрежный океан степей, покрытых роскошными травами.

В поиске материала об истории села, пришлось обратиться к жителям этого села. Материал, собранный со слов жителей нельзя считать вполне научным, так как некоторые сведения расходятся, но рассказ учителя истории студенческой школы Натальи Холодилиной, трепетно относящейся к истории родного села и составляющей историю Студенцов по рассказам старожил, можно считать достоверным.

Из воспоминаний Натальи Холодилиной: «Основано село в 1809 году переселенцами с тамбовщины. Через село хотели провести железную дорогу, но люди выхлопотали у царя, чтобы железную дорогу построили подальше – боялись, что скотину порежут. Название села происходит от реки Студенец. Название реки оттого, что вода холодная, студеная, питалась родниками. Около реки люди стали заселяться, строить дома. С берега реки открывался необозримый простор небес, по равнине бежали тени облаков, от ветра волновался безбрежный океан степей, покрытых роскошными травами...»

Изначально была казачья деревня. Казакам выделялась земля, на которой они и строились. Сеяли, пахали, шли в армию в своем обмундировании. Казаки делились на зажиточных и бедных. Те, кто победнее, строили дома из местного леса, на каждом подворье были сараи из камня: каменки. Казаки из тех, что побогаче, строили дома из сосны и лиственницы. Разводили арабских и орловских скакунов. Даже ныне эти породы скакунов лучшие в мире. Их и тогда вывозили за границу. Стоят они и сейчас очень дорого. Обработывали 5000 га земли, разводили птицу, возделывали колхозные огороды.



Рис. 1. Безбрежный океан степей, окружающих Студенцы. Горюн-гора

Жизнь в селе была очень похожа на сюжет «Тихого Дона» в миниатюре, так как часть казаков в годы гражданской войны была за «белых», а часть за «красных». Есть в селе «Митькина лощина» – место, где расстреливали революционеров. Названо место в честь революционера Митьки.

Студенцы назвали после революции колхозом имени Крупской, а с 1946 года совхозом.

Храм был построен в 1864 году в русском стиле, крестово-купольная конструкция на каменном подклете. Подшатерная часть клетская. Клетью соединяется с центральной частью храма. Чтобы построить церковь выбрали самую дорогую и долговечную породу дерева – лиственницу. Из Башкирии сплавляли лес по реке Белой, потом по реке Сакмаре. Потом довозили до Студенцов.

Процесс реконструкции несколько изменил облик здания, за счет обрамления нижнего яруса кирпичом. Несколько увеличилась апсида (рис. 4), боковые прирубы, подшатерная часть.

В процессе реконструкции были заменены деревянные ворота на кирпичные с решеткой, выполнена изгородь, обновлен фасад.

Кристалличность построения здания, чередующая кубические и восьмигранные объемы, образуется благодаря строгой логике, продуманности и соразмерности всей композиции. Если перейдем от плана храма к построению его внешнего объема, то выступающие алтарь и притворы перестают казаться отдельными элементами, а органически сливаются в единый архитектурный ансамбль.

Оба симметричных придела несут главки, утвержденные на небольших восьмериках. К сожалению, не сохранены входные деревянные ворота (рис. 2).

Возле церкви сохранились старинные каменные надгробия. На старом русском языке можно прочесть надпись: «Сей памятник воздвигнул сын ей, урядник Илья Щукин» (рис. 8).

Крупные реставрационные работы практически не велись. Со слов Щукина Юрия Кирилловича первые реставрационные работы помнят старожилы с 50-х годов XX века. Велась покраска интерьера и экстерьера. Снесенный в 2005 году дом священника также ремонтировался.

Выполняя обмеры храма для выполнения чертежей и макета, можно было подсчитать некоторые погрешности в ведении реставрационных работ (рис.4).

Из воспоминаний Щеглова Вячеслава Алексеевича: «В 1987 году отец-настоятель Павел Романович нанял нас на реставрационные работы с Хмыровым Николаем

Петровичем и Авдеевым Василием Ивановичем (ныне покойными). До сих пор сохранились их подписи внутри колокольни. Алтарь был полуразрушенным, помню библию в серебряном окладе весом около 30 кг, икону Божьей Матери, с которой прабабки ходили в Иерусалим. Около 20 икон пропало». Из рассказа Вячеслава Алексеевича узнаем, что в течение 3-х лет, каждое лето велись реставрационные работы: демонтаж креста с колокольни, реставрация, его покраска, монтаж, укрепление. Так же выполнялись внутренние работы: обивка потолка в алтаре ДВП, покраска алтаря и внутренней части храма бирюзовой каютной эмалью (производства Югославии). Также алтарь поновляли снаружи. Изначально кресты были деревянные: дубовые, окованные металлом.

Деревянный храм для лучшей сохранности и прочности обложили кирпичом (рис. 4). Как напоминание о том, что храм был деревянным, остались лишь верхняя часть колокольни – четверик, восьмерик и центральный барабан, несущий купол (рис. 5). В 1998 году еще можно было увидеть над входом в храм изображение иконы Пресвятой Богородицы, в честь которой и был именован храм (рис. 3).

Наблюдая реконструкцию храма по сделанным фотографиям в 1996, 2003, 2004 и 2005 годах, видим, какие изменения происходят на территории храма и в его внутреннем и внешнем облике. В 2003 году Бирюзой окрашивают фриз, наличники окон (рис. 4). В 2004 году, к 140-летию храма, укладываются асфальтовые дорожки, подъемный кран на территории указывает на незаконченность работ по реставрации (рис. 7). Маковки так и не были установлены в тот период. В 2005 году сносят дом Священника, находящийся слева от главного фасада более 140 лет. Достаивается каменное ограждение с металлическими прутьями-копьями и ворота (рис. 2). От этого выигрывает восприятие главного фасада храма, пространство как бы расступается для лучшего обзора храма. До сих пор не закончены реставрационные работы, не произведен монтаж главы на центральном барабане. Реконструкция продолжается.

Не меньший интерес представляют и интерьеры церкви. Ведутся восстановительные работы (рис. 7).

Предметом работы, выполняемой студентами в изучении дисциплин «История архитектуры и градостроительства Южного Урала и Магнитогорска» и «Реконструкция и реставрация архитектуры Магнитогорска и Южного Урала» является изучение истории сооружения, обмеры и анализ, выполнение зарисовок и проектов реставрации или реконструкции. В данной статье прослеживается история села Студенцы и храма Покрова Пресвятой Богородицы в процессе реконструкции. В настоящее время реконструкция

храма еще не завершена. Собранные фотоматериалы позволяют наблюдать изменение внешнего облика храма Покрова Пресвятой Богородицы. Записаны рассказы старожилов и жителей села (некоторых уже нет в живых). Архивные материалы, раскрыли интересную картину истории строительства храма. В пределах одной статьи материалы не могут быть представлены в полном объеме.

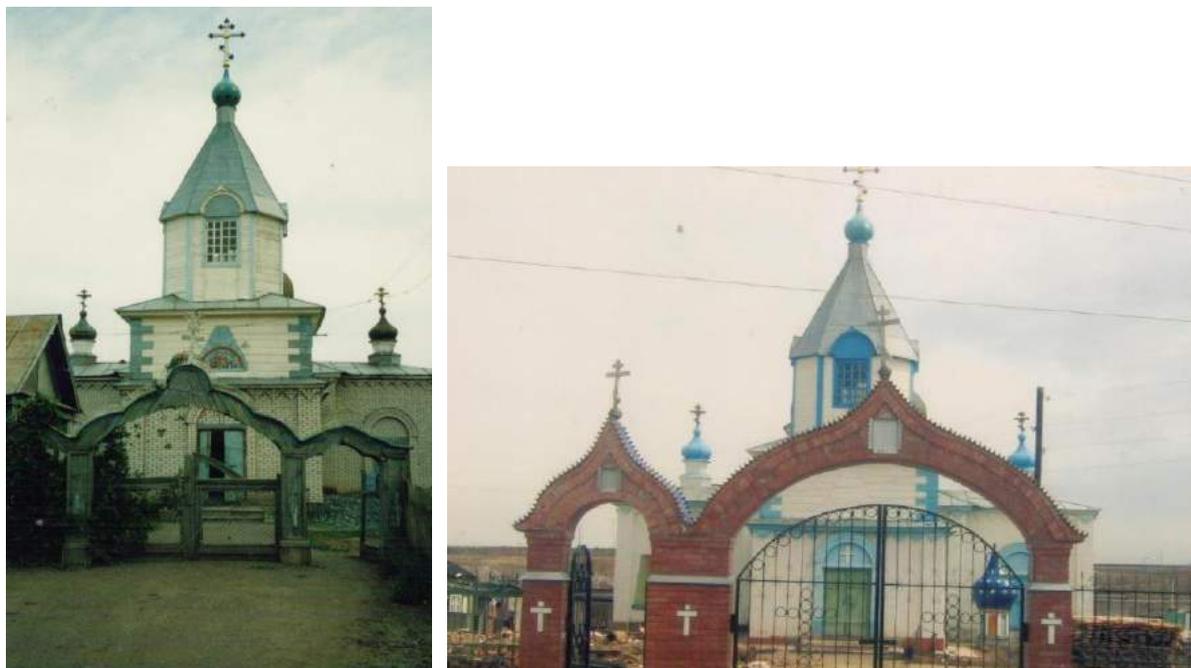


Рис. 2. Деревянные ворота до реконструкции (1996 год) и каменные с металлическими ажурными распашными полотнами после реконструкции (2008 год)



Рис. 3. Икона Пресвятой Богородицы над входом в храм и колокольня (1996 год)



Рис. 4. Апсида и вид с северо-запада (2005 год)



Рис. 5. Начало реконструкции. Оклад светлым кирпичом нижнего яруса церкви: (1996 год), не отреставрированное здание монашеской кельи

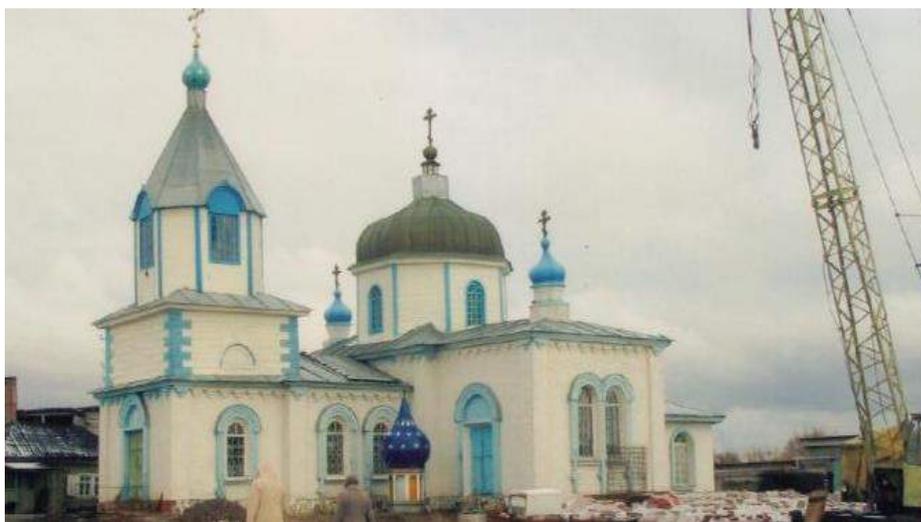


Рис. 6. Поднятие новых маковок в процессе реконструкции



Рис. 7. Отреставрированный интерьер

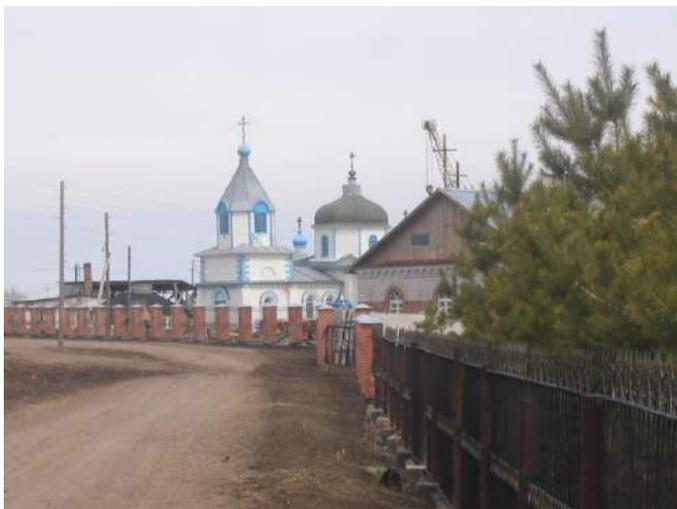


Рис. 8. Вид на церковь при въезде в Студенцы; надгробия старого кладбища

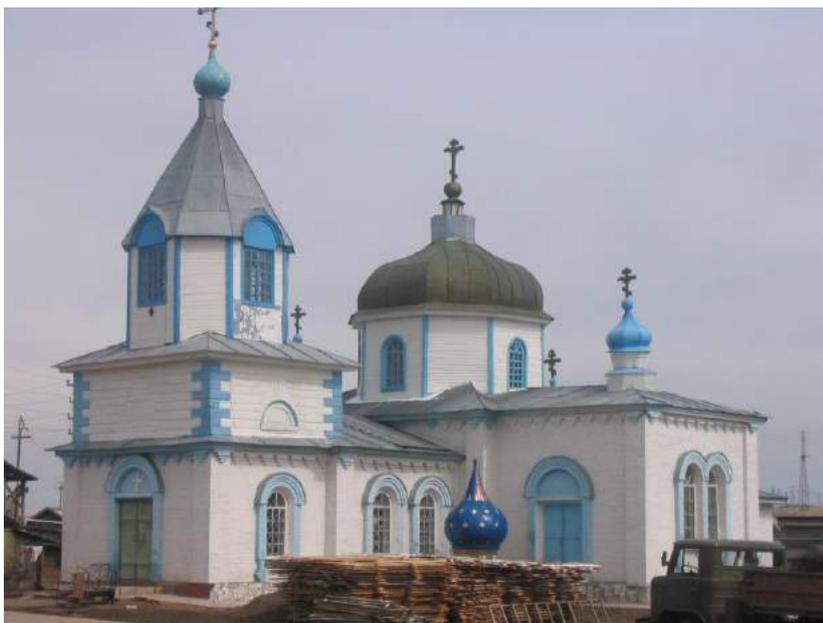


Рис. 9. Белая церковь в синем небе. Реконструкция не закончена

Очень важная черта сегодняшнего времени: идет восстановление архитектуры, выполняются разработки реконструкции и реставрации, осуществляются работы по их осуществлению. Каким чудом, вопреки всем перипетиям времени, сохранилась деревянная Церковь Покрова Пресвятой Богородицы постройки 1864 года, практически в неизменном виде, сохранились все постройки на принадлежащей ей территории: здание монашеской кельи (рис. 5), старинное кладбище с надгробиями? (Рис. 9). Может, это магия места, а может быть люди, не жалеющие времени и сил для защиты наших общих истоков? Так или иначе, но церковь при въезде в Студенцы все еще хранит настоящую историю свою и села и имеет вид белой церкви в синем небе (рис. 9).

Список источников

1. Веремей О.М., Свистунова Е.К. Из опыта исследования архитектурного наследия Урала: деревянное зодчество Тирляна // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 2 (6). – С. 91-98.
2. Веремей О.М. Из опыта исследования архитектурного наследия Урала: деревянное зодчество // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1(3). – С. 112-119.
3. Дорофеев В.В. Архитектура города Оренбурга. – Оренбург, ОАО «Издательско-полиграфический комплекс «Южный Урал». – 2007.
4. Сперанский И.В. Церкви г. Оренбурга в прошлом столетии. – Оренбург: Оренбургские Епархиальные ведомости, 1897.
5. Стремский Н.Е. Мученики и исповедники Оренбургской епархии 20 века. Книга 3. – Москва, 2000. – С. 428-503.
6. Российский государственный архив древних актов (далее РГАДА). Ф.248, кн.150, л.129.
7. Матвиевский П.Е., Ефремов А.В. Петр Иванович Рычков. – М.: «Наука». – 1991. – 108 с.
8. Шенцова О.М., Казанева Е.К. История развития бионического стиля в архитектуре // В мире научных открытий. – 2015. – №7.8 (67). – С. 2614-2826.
9. Чернышова Э.П. Антропное содержание архитектурного пространства: философско-эстетический аспект // Архитектура. Строительство. Образование. – 2012. – С. 17-25.
10. Григорьев А.Д., Чернышова Э.П. Стереотипы в дизайне: позитивные и негативные стороны // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 41-48.

11. Chernyshova, Elvira Petrovna. FORMATION OF COLOURISTIC ENVIRONMENT OF RESIDENTIAL AREA OF MODERN TOWNS AND CITIES // Advances of Environmental Biology (экология, окружающая среда, безопасность жизнедеятельности) http://www.aensiweb.com/old/aeb_May_2014.html

12. Чернышова Э.П., Григорьев А.Д. Формирование проектного мышления бакалавров-дизайнеров архитектурной среды как основного элемента профессионального мышления // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 342-346.

13. Пермяков М.Б., Пермякова А.М. Архитектурно-строительному факультету – 70 // Архитектура. Строительство. Образование. – 2012. – № 1. – С. 9-17.

14. Пермяков М.Б., Чернышова Э.П. и др. Архитектурно-строительный факультет: 1942-2012 гг.: монография. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. ун-та им. Г.И.Носова, 2012. – 102 с.

УДК 721

О.М. ШЕНЦОВА, доцент, кандидат педагогических наук, кафедра архитектуры, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ В ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОМПОЗИЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Аннотация: В статье рассматриваются особенности восприятия высотных зданий в городской среде. Какие факторы влияют на выбор места строительства высотных зданий. Какие приемы используются для усиления художественной выразительности высотных зданий. Также, приводится анализ градостроительной ситуации г. Магнитогорска, где выявлены возможные, наиболее вероятные и предлагаемые места для расположения высотных зданий на пересечении или завершении осей улиц.

Ключевые слова: высотные здания, высотное строительство, городская среда, объемно-пространственная композиция.

O.M. SHENTSOVA, Associate professor, candidate of Pedagogical Sciences, department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

HIGH-RISE BUILDINGS IN VOLUMETRIC-SPATIAL COMPOSITION OF THE URBAN ENVIRONMENT

Abstract: The article discusses the features of the perception of high-rise buildings in an urban environment. Which factors affect on the choice of construction place of high-rise buildings. What techniques are used to enhance of artistic expression of high-rise buildings. Also are given an analysis of the urban situation of Magnitogorsk, which identifies possible, and the most likely locations for the proposed high-rise buildings at the intersection or the axes end of streets.

Key words: high-rise buildings, high-rise construction, urban environment, the volumetric-spatial composition.

История возведения высотных зданий исчисляется с конца XIX в. Первые высотки появились в США, а через несколько десятилетий – в странах Западной Европы и Азии. Основной причиной, которая привела к строительству зданий большой этажности, явилась высокая ценовая политика на землю в городах.

Высотный дом представляет собой отдельно стоящий объем – градостроительную доминанту.

Силуэты знаменитых городов как характеристика человека, имеют типологические стандартные элементы. Такие как, купола, шатры, башни (рис. 1). История их неизменна во все времена. Париж – Эйфелева башня, Нью-Йорк – небоскребы, Флоренция – Собор

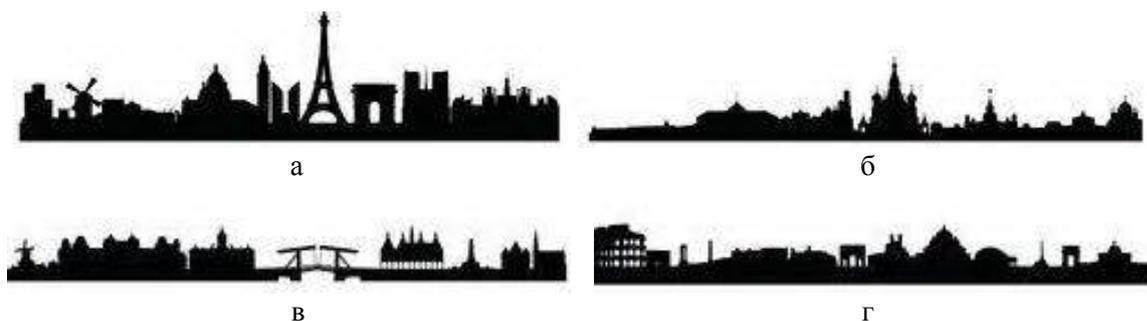


Рис. 1. Силуэты крупных городов: а – Париж, б – Москва, в – Амстердам, г – Рим

Санта Марии дель Фьоре, Москва – Кремлевские башни, «сталинские» высотки, Останкинская телебашня.

«Силуэт города – это панорамное или плоскостное, контурное выражение и восприятие городских объемов, зданий и сооружений на фоне небосвода или ландшафта, видимых с различных расстояний... Это вертикальная проекция плана города...» [4, с. 21]. Существует и другой, более точный по значению термин – очертание. «Очертание города, его индивидуальный художественный облик определяются главными площадями, главными магистралями и доминирующими сооружениями» [2, с. 234].

Как считают авторы труда «Мир архитектуры» Гутнов А. и Глазычев В. «Силуэт города чрезвычайно хрупок – довольно бывает нескольких девятиэтажных зданий, бездумно поставленных даже на некотором удалении от исторического ядра города, чтобы нанести ему огромный ущерб...» [3].

Термин «высотная доминанта» имеет следующее значение – «высокие объекты с ярко выраженной вертикальной направленностью, формирующие силуэт города и являющиеся главными объектами в окружающем их пространстве, зрительные ориентиры, которые направляют внимание наблюдателя на главный структурный элемент города, а также иллюзорно увеличивают или уменьшают глубинность городского пространства» [8]. Высотное здание или сооружение всегда выступает в роли знакового элемента-ориентира. Это как символ или «визитная карточка» города.

Высотные здания это наиболее сложные объекты строительства. Поэтому рекомендации к их проектированию принимаются международными общественными организациями инженеров и архитекторов: IABCE, ASCE и CIB. Благодаря таким симпозиумам сооружения высотой до 30 м относятся к зданиям повышенной этажности, до 50, 75 и 100 метров, соответственно, к I, II и III категориям многоэтажных зданий, свыше 100 м – к высотным.

В Германии действует классификация высотных зданий, включающая следующие группы: I – здания высотой 22-30 м, II – 30-60 м, III – выше 60 м и IV – выше 200 м. При этом правила прописаны для первых трех групп, а четвертая группа – в резерве. Других сведений о классификациях высотных зданий, требований к их проектированию и их определения в других странах не имеется. В кодах США, DIN в Германии, EU в Европе и в нормах по строительству других развитых стран нормативы по высотному домостроению отсутствуют. К высотным зданиям в России причисляются дома выше 75 метров (общественные объекты – выше 50 м), но ниже 120-150 метров.

Выдающиеся в пространстве элементы могут стать ориентирами в двух случаях: или элемент виден с множества направлений, или резко контрастирует с соседствующими элементами за счет размещения или высоты. Ориентиры могут быть изолированными, одиночными элементами, лишенными подкреплений.

Вертикальные линейные элементы могут завершать ось, отмечать центр городского пространства, фокусировать окружающую городскую застройку. Высотное строительство включает в себя не только сам процесс возведения небоскребов, но и большой комплекс задач, связанных с этим процессом.

Архитектурный образ высотного здания напрямую зависит от:

- объемно-пространственного решения, включающего моделирование внешней формы объема здания на основе объемно-планировочного решения;
- архитектурно-композиционного решения, включающего построение композиции всего здания.

При выборе места строительства необходимо учитывать ряд факторов, обусловленных градостроительным окружением, в том числе, архитектурными характеристиками прилегающей застройки.

Рассмотрим как высотные здания влияют на восприятие городской среды потребителем.

Высотные здания в городской среде являются масштабными акцентами из-за контраста по отношению к преобладающей застройке от 9 до 24 этажей и обращают на себя внимание и оказывают большое влияние на восприятие зрителем городской среды. Поэтому к высотным зданиям предъявляются особые требования, обеспечивающие повышение эстетических качеств городской среды. Высотные здания могут быть как отдельно стоящими, так и организовывать комплекс высотных зданий.

В основе объемно-пространственной композиции здания лежит вертикальное развитие объема здания, а форма здания может быть как простой, так и сложной. В

последнее время в мировой архитектуре преобладают сложные (неортогональные) формы высотных зданий. Такие, как известные высотные здания в Дубаи (ОАЭ), имеющие криволинейные фасадные поверхности.

Важное значение при визуальном восприятии объема высотного здания имеет тот факт, что этот объем мы воспринимаем снизу вверх, не видя крыши. Поэтому одним из архитектурных приемов является создание выразительного завершения вертикального объема (шатровые, пирамидальные высокие крыши и шпили).

Сам объем здания может быть монотонным, что обусловлено типовой планировкой этажей и конструкциями (рис.2, а), и выразительным за счет изменения фасада путем разной планировки этажей (рис.2, б), конструкций, влияющих на структуру фасада и художественного оформления (рис. 2, в).

Качество зрительного восприятия зданий и определяемые им особенности композиционного влияния зависят от расстояния до них от точки наблюдения. Для полного восприятия высотного здания зритель должен находиться на расстоянии от объекта равном его двум или трем его высотам, т.е. с дальней перспективы. Чем ближе расстояние к зданию, тем лучшее восприятие происходит более мелких членений здания. В связи с этим рекомендуется наиболее крупные членения располагать в средней и верхней части здания, а более мелкие детали – в нижней. Высотное здание играет важную композиционную роль в городской среде, если воспринимается не менее 1/3 высоты основной массы сооружения (его силуэтно-ответственная часть).

И, наконец, разработанный объем здания, композиция фасадов, их художественное оформление должны раскрывать функциональное назначение здания. В одном случае, представляя его как общедоступный объект или официальный центр, в другом случае

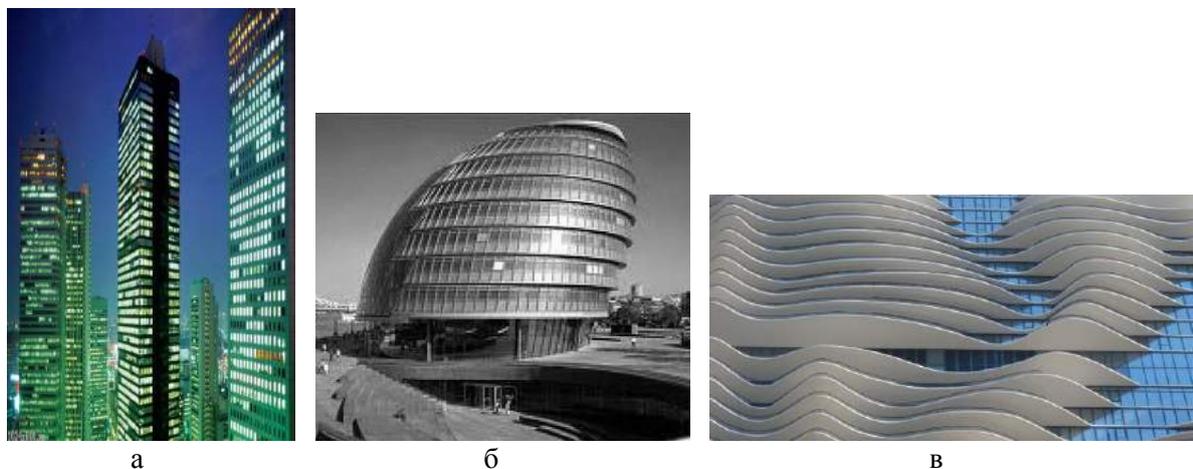


Рис. 2. Монотонность и выразительность зданий

наоборот, создавая необходимую психологическую дистанцию между зрителями и зданием, делая его неприступным.

Наряду с перечисленными факторами, влияющими на восприятие высотных зданий в городской среде, большую и многофункциональную роль играет цвет и освещение, усиливающие выразительность объекта.

Цвет в архитектуре решает разные композиционные задачи – придает колористическое единство застройке, выделяет доминирующие архитектурные объекты или комплексы в архитектурной среде, подчеркивает силуэт застройки или ее ритм.

Цвет может зрительно усилить контраст объемов: выступающие объемы окрашивают в светлый колер, а западающие – в темный. Темный колер усугубляют холодным оттенком в контраст теплого оттенка светлого колера, что еще сильнее передает глубину западающим элементам архитектурного объема здания. Такой светотеневой принцип окраски фасадов приобрел особую популярность в северных районах страны, т.к. северная архитектура из-за климатических условий утрачивает расчлененность объема [9].

Что же касается колористики высотных зданий, то в противоположность протяженных малоэтажных зданий, которые требуют крупных ритмичных цветовых членений, высотные здания в большинстве своем не требуют интенсивного цветового решения. Поэтому их цвет, как правило, совпадает с естественным цветом используемых материалов (рис. 3).

Сегодня в конструкции высотных зданий в основном применяют металл и сплошное остекление, имеющие эффектную отражающую поверхность.



Рис. 3. Flame Towers, Баку

В освещении высотных зданий применяются следующие приемы подсветки: общее освещение фасада, локальное освещение элементов фасада, силуэтное освещение путем подсвечивания тыльной стороны здания, контурная светодиодная подсветка, световая графика, декоративная подсветка (гирлянды).

Магнитогорск – это город с населением чуть меньше 500 тысяч человек, градостроительный план которого организован по схеме промышленного соцгорода: селитебная зона расположена вокруг промышленного района и изолирована санитарно-защитной зоной. Весь город делится на три района, со сложившейся городской застройкой: на востоке город граничит с р. Урал и промышленной зоной, на западе – индивидуальной застройкой, на севере железнодорожными путями, промышленной и складской зонами. Город сегодня активно развивается в южном направлении, но эта территория тоже имеет границы. Поэтому в настоящее время, с точки зрения экономики и, учитывая острую нехватку земельных ресурсов и возросшую цену на землю, городское строительство г. Магнитогорска должно быть ориентировано на высотные здания.

На наш взгляд сегодня созрела необходимость высотного строительства в г. Магнитогорске, которое диктуют следующие факторы:

- необходимость формирования силуэтных характеристик, высотных акцентов городской застройки;
- отсутствие резерва свободных территорий для развития строительства в городе, позволяющих размещение значительных объёмов в составе единого градостроительного комплекса;
- наличие потенциальных покупателей на квартиры в высотных домах;
- создание высотных доминант с выразительным и запоминающимся архитектурным решением, являющихся «визитной карточкой» города;
- возможность иметь в пределах одного участка территории многофункциональный комплекс, зонированный по вертикали;
- современные строительные технологии, позволяющие обеспечить высотное строительство.

В основной массе максимальная этажность городской застройки составляет 16 этажей. Были построены несколько 17-этажных домов в 142а микрорайоне, на пересечении Труда-Тевосяна. Высотную динамику городу задают трубы Магнитогорского металлургического комбината. Из наследия 2000-х гг. выделяется строившийся 15 лет у Южного моста внушительный Вознесенский собор высотой до 60 метров.



Рис. 4. Эскиз проекта застройки по улице Вознесенская. Арх. Виктор Николаев. АБП «Главпроект»

Сегодня существуют проекты, выполненные молодыми архитекторами города, включающие высотные здания, превышающие 17 этажей (рис. 4).

Однако высотное строительство в городе ложится бременем на инженерные коммуникации, и если при новостройках на уровне 11 этажей надолго образуются уличные пробки, то с возведением зданий в 25 этажей проблема может стать неразрешимой.

На плане г. Магнитогорска (рис.5) представлен анализ градостроительной ситуации г. Магнитогорска, где отмечены возможные, наиболее вероятные и предлагаемые места для расположения высотных зданий на пересечении или завершении осей улиц. Кроме градостроительного анализа выбор месторасположения и этажность проектируемых высотных зданий в г. Магнитогорске должно основываться также на анализе сложившейся (исторической) городской застройки и особенности «экоклимата» и «экопогоды» в городе.

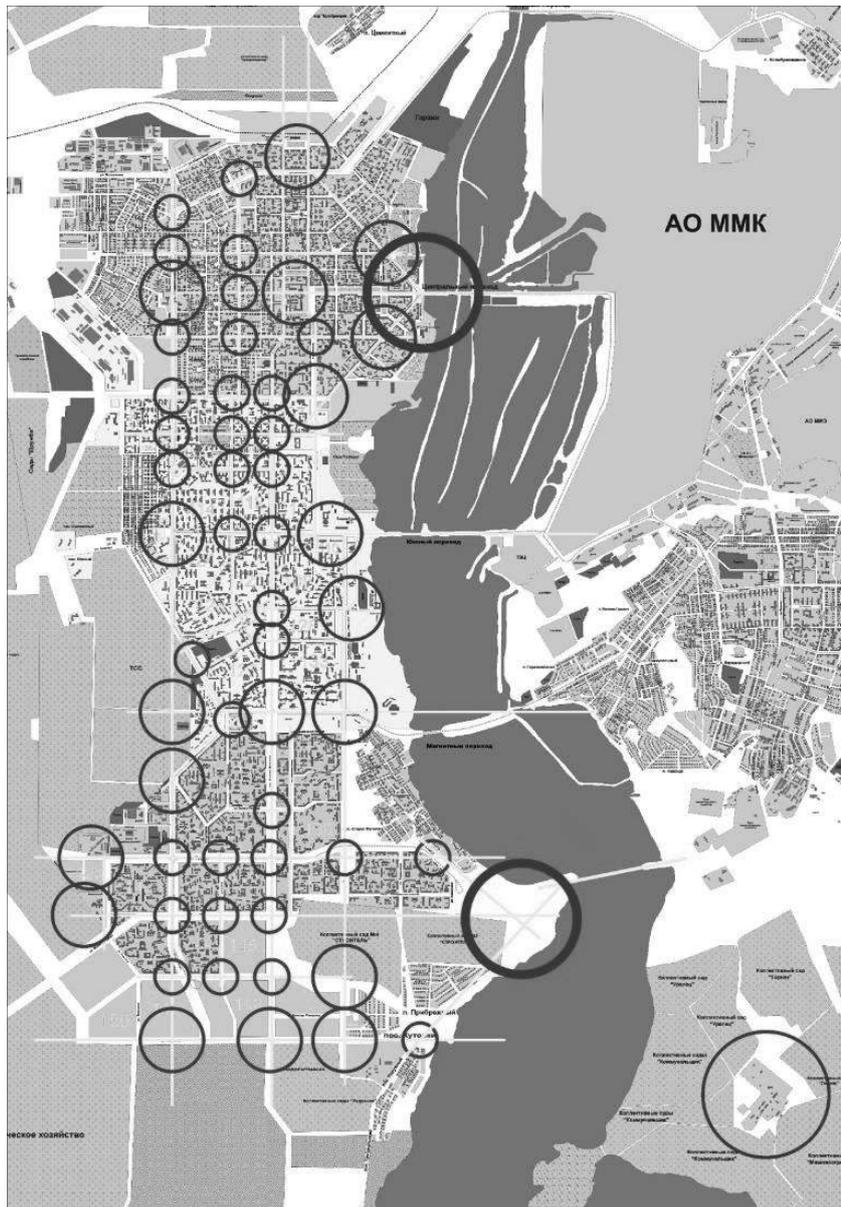
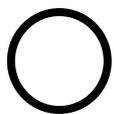


Рис. 5. Градостроительный анализ плана г. Магнитогорска



– предлагаемые места проектирования высотных домов на основе анализа главных композиционных осей.



– наиболее вероятные места для проектирования высотных домов, располагаемых на пересечении или завершении осей, как правило, это площади, пересечение основных дорог, исторически значимые места.



– возможные места проектирования высотных зданий, они располагаются на пересечении или завершении осей улиц.

Список источников

1. Забельшанский Г.Б. Архитектура и эмоциональный мир человека / Г.Б. Забельшанский, Г.Б. Миневрин, А.Г. Раппапорт, Г.Ю. Сомов. – М.: Стройиздат, 1985. – 208 с.
2. Грушка Э. Развитие градостроительства. – Братислава, 1963.
3. Гутнов А. и Глазычев В. Мир архитектуры. – URL: <http://architecture.artyx.ru/books/item/f00/s00/z00000003/st050.shtml>
4. Горохов Д. Перспективы высотного строительства в Челябинской области. – URL: <http://expert74.com/nomer.php?art=71>
5. Потапов Л.С. Силуэт Минска. – Мн., 1980.
6. Усатая Т.В., Шенцова О.М. Основы проектирования архитектурной среды. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорского госуд. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2008.
7. Булатова Е.К., Ульчицкий О.А. Малые и средние южноуральские города: основные проблемы и пути развития действительности // Архитектура. Строительство. Образование. – 2013. – № 2. – С. 120-125.
8. Хасиева С.А. Архитектура городской среды: учеб. для вузов / С.А. Хасиева. – М.: Стройиздат, 2001. – 200 с.
9. Чернышова Э.П. Феноменология архитектурной формы: влияние архитектурно-пространственных форм на психику человека // Сборник научных трудов SWorld «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития». – Выпуск 3. – Т. 49. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2013. – С. 59-62.
10. Шенцова О.М. Геометрический вид, как свойство архитектурно-пространственных форм // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – №2 (6) – С. 46-52.
11. Веремей О.М. Из опыта исследования архитектурного наследия Урала: деревянное зодчество // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1(3). – С. 112-119.
12. Федосихин В.С. Архитектурный эксперимент коллективизации быта первостроителей // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 2 (4). – С. 23-27.
13. Шенцова О.М. Функционализм и минимализм в проектной культуре // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 72-77.

УДК 378.147

К.Е. ШАХМАЕВА, ст. преподаватель кафедры проектирования зданий и строительных конструкций, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ВУЗА, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «СТРОИТЕЛЬСТВО»

Аннотация: В статье представлены теоретические предпосылки проблемы организации командной работы у студентов – строителей, описаны базовые понятия исследования. Раскрыты особенности командного вида работы у студентов в процессе их профессиональной подготовки.

Ключевые слова: команда, студенческая команда, командная работа, принципы организации командной работы.

K.E. SHAKHMAEVA, Senior lecturer, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

THEORETICAL BACKGROUNDS OF THE PROBLEM TO ORGANIZE THE TEAMWORK FOR THE UNIVERSITY STUDENTS WHO ARE STUDYING THE PROFESSIONAL DIRECTION CALLED «BUILDING»

Abstract: The article presents the theoretical backgrounds of the problem to organize the teamwork for the students – builders and it describes the basic concepts of the research. The features of the students' teamwork type in their training process have been developed here.

Key words: team, student team, teamwork, the principles of organization of team work.

Современные преуспевающие компании стремятся к эффективной работе и эффективному управлению, пытаются быстро реагировать на изменяющиеся условия деятельности. Они применяют в своей работе новые технологии и новые типы производств, стараются повысить качество принимаемых решений и снизить вероятность ошибок, а так же улучшить надежность работы и получать высокие показатели деятельности компании. Этому может способствовать использование в организации команд и командной работы с четко поставленными общими целями, определенными статусно-ролевыми отношениями в коллективе, его сплоченностью, интенсивным сотрудничеством, достигнутым с помощью налаженных коммуникативных связей, специфическими методами выработки коллективных решений, групповыми нормами поведения, сложившимися традициями и благоприятной атмосферой.

Работодатели ценят у своих сотрудников «умение работать в команде», ведь для успеха компании не достаточно собрать штат компетентных работников, они должны уметь эффективно взаимодействовать друг с другом на благо данной организации.

Процесс проектирования и строительства связан с решением комплекса задач – созданием образа здания, расчетом его конструкций, инженерной инфраструктурой, благоустройством прилегающей территории, расчетом стоимости его строительства и производством строительно-монтажных работ, а также дальнейшей эксплуатацией данного объекта. Все это выполняется проектировщиками различных специальностей, и для эффективности работы, разработка проектно-сметной документации должна проводиться с обязательным их взаимодействием. В рамках образовательного процесса студенты-строители отдельного профиля подготовки в своей проектной деятельности в основном решают только узконаправленную задачу. Смежные задачи даются им в рамках ознакомления в базовой части изучаемых дисциплин, что является недостаточным для дальнейшей их совместной работы, так как студенты слабо понимают, в чем состоит проектная задача коллег со смежных направлений, какие могут возникнуть трудности, и чем они могут друг другу помочь в процессе проектирования [8].

Командной работе следует обучать, начиная со студенческой скамьи, так как, закончив высшее учебное заведение, молодые специалисты, попадая в реальную рабочую среду, сталкиваются с необходимостью этих знаний, ведь почти каждый из них становится частью команды. Несмотря на то, что существует большое количество литературы, посвященной работе в команде, тренингов по командообразованию, не хватает образовательной составляющей, теоретических знаний в данной области, а в образовательном процессе высших учебных заведений до сих пор уделяется мало внимания вопросу организации командной работы у студентов.

С помощью рассмотрения и анализа понятийно-терминологического аппарата следует описать базовые понятия исследования, такие как команда, работа в команде, организация командной работы, и объяснить особенности такого вида взаимодействия у студентов в процессе их профессиональной подготовки.

Говоря о «команде», её следует отделять от «группы» и «коллектива», и помнить, что эти термины не являются взаимозаменяемыми. Исследовав данные понятия, можно выделить следующие особенности, характерные именно для «команды»: она возникает в рамках определенного плана, инициатива ее создания исходит извне, чаще всего от вышестоящих субъектов. Состав команды постоянный, ее члены понимают, учитывают и принимают особенности каждого, имеют ярко выраженное чувство принадлежности к

ней. Цели команды понятны ее членам, и единогласно ими поддерживаются. Подходы к решению поставленных задач могут быть разносторонними, что приводит к более глубокой проработке вопросов и обогащает результат труда. Командные роли и функции четко распределены, процессы внутреннего и внешнего взаимодействия обязательно регламентируются. Со временем в каждой команде вырабатываются свои правила поведения, которые разделяются и поддерживаются всеми участниками. Итак, команда отличается от группы и коллектива своей целенаправленностью, постоянством состава и взаимозависимостью, осознанием индивидуальных и общих задач, установкой на четкое выполнение ролей и функций, творческим подходом, сотрудничеством и взаимодействием между ее членами [4].

Единомыслие членов команды в целях, методах их достижения, мотивационных стимулах, единстве ценностей и ценностных ориентаций, взаимоуважении участников команды, психологической совместимости и уровне профессионального мастерства, дает возможность выполнять работы более оперативно, эффективно и качественно чем просто работа группы или коллектива.

Теоретический анализ проблемы позволил определить, что ряд ученых (Т.Ю. Базаров, Т.П. Галкина, М. Армстронг, И. Салас, Дж Г. Бойетт и др.) по-разному определяют понятие «команда». Нами команда рассматривается как организованная для определенной цели группа людей, которые понимают взаимозависимость и необходимость взаимодействия и сотрудничества, имеют твердую установку на совместную, эффективную и творческую деятельность и способны соединить индивидуальные идеи и опыт каждого для принятия рационального решения. Данное определение взято нами за основу, так как оно подчеркивает основные особенности команды в аспекте нашего диссертационного исследования и раскрывает следующие её характеристики: максимальное проявление каждого её члена; достижение наилучших результатов в профессиональной подготовке благодаря творческой инициативе каждого; свободный обмен идеями и взаимодействие; рациональное разделение труда; сплочённость; гибкость и целеустремлённость в решении учебных задач и ситуаций [1, 5].

Говоря о студенческой команде, мы определяем ее как изначально формально-организованную учебную группу студентов (или её часть), которые потом, понимая взаимозависимость и необходимость сплоченного сотрудничества и командного взаимодействия в процессе учебных занятиях, имеют определенные установки на совместную, эффективную творческую деятельность, способны обмениваться опытом и идеями каждого для собственной самореализации и принятия рациональных решений

различных целей и задач. Это может произойти, а может не состояться. Все зависит от педагогических условий по формированию студенческой команды. Однако при переходе группы в команду у студентов отмечаются наилучшие результаты в процессе профессиональной подготовки благодаря инициативе, целеустремленности, сплоченности, трудовой дисциплине, толерантности и рациональному разделению труда.

Прежде чем переходить к термину «работа в команде», следует сказать, что существует ряд классификаций форм организации обучения, отличающиеся по тому, какие критериальные признаки лежат в их основе. Так по количеству обучающихся, выделяют индивидуальную работу, групповую и массовую. Что же касается командной работы, мы определяем ее как разновидность групповой формы.

Рассматривая командную работу студентов как часть групповой, нами выделены её отличительные особенности, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика командной и группой работы студентов

Элемент сравнения	Групповая работа	Командная работа
Производительность труда	Решение поставленных задач напрямую зависит от индивидуальной деятельности каждого студента – члена группы	Результат работы зависит от личного вклада в достижение общей цели каждого члена команды, в тесном взаимодействии друг с другом
Ответственность за выполненную работу	Отвечая за свою персональную часть задания, студенты в группе, как правило, не несут ответственности за коллективный результат работы	В команде имеет значение, как персональная ответственность каждого ее члена, так и ответственность за конечный совместный результат. Потому участники студенческой команды действуют сообща для достижения результата
Заинтересованность студенты	Члены студенческой группы заинтересованы в достижении поставленной цели	Члены студенческой команды сами формулируют цели и концентрируются на совместном их достижении
Работа определяется	Целями и задачами, поставленными преподавателем перед студенческой группой	Студенты сами планируют внутри командную работу. При помощи командного лидера, члены команды коллегиально договариваются о промежуточных задачах, определяют время выполнения работы и способы максимального приближения результата к намеченной цели

Проанализировав выделенные характеристики командной и групповой работы, мы пришли к заключению: работа студентов в группе предпочтительна для срочного решения простых задач, с ограниченным разнообразием мнений и узким набором компетентности. Командная же деятельность студентов предпочтительна в работе со сложными задачами или проблемами, для решения которых необходим высокий уровень самоотдачи, широкий спектр знаний и квалификаций, требуется применение различных подходов в процессе труда и предложение нескольких вариантов решения поставленных вопросов.

Исходя из выше обозначенного, командная работа студентов означает совместную целенаправленную деятельность учащихся, решающих общую задачу на основе внедрения своих идей из различных профессиональных областей по правилам, выработанным всеми членами команды, с возможностью взаимодополнения и взаимообогащения участников знаниями, умениями и навыками.

Одной из функций управления командной деятельностью является организация командной работы, которая включает в себя следующие элементы: 1. создание определенных условий для деятельности команды и рабочей атмосферы в ней; 2. установление трудового распорядка и дисциплины в команде; 3. нормирование и стимулирование деятельности членов команды; 4. определение командной роли каждого в процессе работы; 5. разделение и кооперация труда в команде; 6. приведение деятельности членов команды в определенную систему.

Среди принципов организации командной работы можно выделить следующие: 1. коллективное выполнение работы – каждый член команды выполняет порученный ему спектр заданий. Распределение командных ролей, функций каждого и методов решения поставленных задач определяется самой командой; 2. коллективная ответственность за успешное выполнение задания, контроль своей работы в команде и работы своих коллег; 3. равнозначность всех членов команды – их мнения, права и обязанности одинаковы; 4. реализация себя и проявление личностных качеств в работе, творческий подход и нестандартное решение командных задач; 5. ценность членов команды, уважение мнения каждого. Воспитание в каждом толерантности, принятие уникальности каждого человека и использование его способностей в целях команды; 6. обратная связь между участниками команды, конструктивная критика – указание на реальные недочеты один из важных принципов командной работы; 7. возможность повысить свою квалификацию, приобрести новые знания; 8. принятие коллективных решений; 9. поддержка командой каждого ее члена во всех ситуациях, так же как и каждый участник команды должен поддерживать мнение коллектива; 10. автономное самоуправление; 11. добровольное вхождение в

команду; 12. принцип синергии согласно которому, эффективность работы команды превышает потенциальную сумму индивидуальных эффективностей ее членов [2].

Таким образом, организация командной работы может быть определена как процесс приведения деятельности членов команды в определенную систему, с установленным трудовым распорядком и дисциплиной, создание определенных условий и рабочей атмосферы, нормирование и стимулирование деятельности, с четким разделением и кооперацией труда, а так же выделением командной роли каждого её участника.

Рассмотренные в данной статье теоретические предпосылки заявленной проблемы позволили выделить базовые понятия исследования организации командной работы у студентов. Наибольший для нас интерес представляют команды, сформированные из студентов вуза, обучающихся по направлению 08.03.01 Строительство. Командное взаимодействие в строительной отрасли является доминирующим и умение работать в команде, полученное в студенческой среде, будет полезно выпускникам в их дальнейшей трудовой деятельности.

Список источников

1. Ивлев А.В., Савва Л.И. Условия и методика развития у студентов университета навыков работы в команде: учеб.-метод. пособие / А.В. Ивлев, Л.И. Савва. – Магнитогорск: МаГУ, 2006. – 58 с.
2. Карякин А.М. Командная работа: основы теории и практики / А.М. Карякин. – Иваново: Иван. гос. энерг. ун-т, 2003. – 136 с.
3. Пермяков М.Б., Чернышова Э.П. Направления подготовки высшего профессионального образования в институте Строительства, архитектуры и искусства // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 1 (5). – С. 3-11.
4. Савва Л.И. Профессионально-личностное становление студента вуза: коллективная монография / Л.И. Савва [и др.]; под ред. Л.И. Савва. – Уфа: РИО «Аэтерна», 2015. – 298с.
5. Савва Л.И. Управленческая команда муниципального образовательного учреждения: признаки, назначение и принципы / Л.И. Савва, А.В. Хохлов // Научное обеспечение системы повышения кадров. – 2011. – № 2. – С. 70-73.
6. Скурихина Е.Б., Токарева Т.В. Теоретические основы графической подготовки конструкторов-проектировщиков по направлению «Строительство» // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 317-324.

7. Савва Л.И. Условия гуманитаризации высшего профессионального образования: коллективная монография / Л.И. Савва [и др.]; под общей ред. Л.И. Савва. – Магнитогорск: МаГУ, 2008. – 463 с.

8. Шахмаева К.Е. Формирование у студентов технического вуза навыков работы в команде // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й международной. научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – Т.2. – С. 23-26.

9. Пермяков М.Б., Чернышова Э.П. Архитектурно-строительному факультету Магнитогорского Государственного технического университета им. Г.И. Носова – 70 лет // Жилищное строительство. – 2012. – №5. – С. 2-3.

10. Пермяков М.Б., Пермякова А.М. Архитектурно-строительному факультету –70 // Архитектура. Строительство. Образование. – 2012. – № 1. – С. 9-17.

УДК 72.07

В.С. ФЕДОСИХИН, профессор, доктор технических наук, кафедра архитектуры, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

СЕРГЕЙ ЧЕРНЫШЁВ – АВТОР ЖИЛОГО КВАРТАЛА № 1 В МАГНИТОГОРСКЕ

Аннотация: В статье, используя хронологию 1929-1931 годов, анализируется деятельность двух архитекторов, советского Сергея Чернышёва и немецкого Эрнста Мая, работавших над архитектурным проектом жилого квартала № 1 в Магнитогорске. Доказывается, что автором этого квартала был Сергей Егорович Чернышёв, а Эрнст Май завершал его строительство.

Ключевые слова: Май, ЮНЕСКО, Смольянинов, Госпроект, Чернышёв, проект, комиссия, конкурс, постановление, Шмидт, строительство, Гипрогор, Цекомбанк.

V.S. FEDOSIHIN, full professor, doctor of Technical Sciences, department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

SERGEY CHERNYSHEV – THE AUTHOR OF THE RESIDENTIAL QUARTER № 1 IN MAGNITOGORSK

Abstract: In article examines the work of two architects, using chronology of 1929-1931, Soviet Sergey Chernyshev and German Ernst May, and who worked on architectural design of residential quarter №1 in Magnitogorsk. It is proved that the author of this quarter was Sergey Yegorovich Chernyshev and Ernst May was nearing the end of its construction.

Key words: May, UNESCO, Smolyaninov, Gosproekt, Chernyshev, project, the commission, contest, the ruling, Schmidt, construction, Giprogor, Cekombank.

Более 20 лет архитекторы и историки Урала и Германии ставят перед ЮНЕСКО вопрос о включении в список объектов всемирного наследия жилого квартала № 1, расположенного в левобережной части города Магнитогорска, считая, что он «был площадкой для экспериментов всемирно-известного архитектора Эрнста Мая. Спроектированный им соцгород стал уникальным наследием социалистической застройки» [1]. Прошло 85 лет. Время эксплуатации жилища берёт своё. Отсутствие в городе специалистов по реставрации архитектурного наследия и необходимость постоянно поддерживать застройку в удовлетворительном состоянии в наших сложных российских условиях привело к существенному изменению архитектурной среды жилого квартала и к реконструкции его зданий. В результате сегодняшнее состояние жилого квартала № 1 имеет другой вид в сравнении с авторскими разработками. И здесь

возникает историко-архитектурная проблема. Нужно ли восстанавливать этот жилой квартал в первоизданном виде и тогда просить ЮНЕСКО включить его в список градостроительных памятников мирового наследия социалистической эпохи. А может быть оставить этот жилой квартал в том виде, каким он сегодня существует, но при этом следует восстановить историческую хронологию об авторстве возникновения жилого квартала № 1 в Магнитогорске и установить в нём бюст первого архитектора, создавшего социалистическую архитектуру.

Формально строительство началось с **29 июля 1929 года**, когда начальником строительства Магнитогорска был назначен Вадим Александрович Смольянинов (Сергей Смольников), который до этого с 1924 года работал в Москве начальником Гипромеза СНК РСФСР. Включившись в работу, он сразу же согласовывает передачу дальнейшего проектирования Магнитогорского металлургического завода от УралГипромеза в Московский Гипромез. При этом Смольянинов прекрасно понимал, что ударными темпами построить металлургический завод без строительства капитального жилища невозможно.

На строительстве завода уже работало 6500 мужчин и женщин. Они жили не только в палатках, но и в больших по площади одноэтажных зданиях (бараках) с зальной планировкой по 100-150 человек в каждом, которые отапливались металлическими «буржуйками». Необходимо было срочно строить новое жилище в виде рабочего социалистического посёлка при металлургическом заводе. Хорошо зная проектные организации Москвы, Смольянинов во время очередного приезда в Московский Гипромез пошёл в только что созданный **28 сентября 1929 года** московский институт «Госпроект», который приступил к проектированию генеральных планов социалистических городов и рабочих посёлков, а также разработке проектной документации для новостроек.

В числе первых сотрудников института, куда пришли известные архитекторы Москвы, пришёл и профессор ВХУТЕИНа Сергей Егорович Чернышев. Он оставил преподавательскую деятельность в канун преобразования ВХУТЕИНа в архитектурно-строительный институт (АСИ) и стал работать в секторе планировки населённых мест.

С ним в **октябре 1929 года** и состоялась встреча Смольянинова, которому удалось уговорить Сергея Егоровича срочно взяться за разработку генерального плана рабочего посёлка на 50 тысяч жителей при металлургическом заводе Магнитогорска. Приезжал ли Чернышев осенью 1929 года в Магнитогорск пока неизвестно, но вряд ли, поскольку уже в **декабре 1929 года**, т.е. через три месяца, чертежи генерального плана рабочего посёлка легли на рабочий стол начальника Магнитостроя [2].

А в январе 1930 года С.Е. Чернышёв и В.А. Смольянинов докладывали свой первый генеральный план жилой застройки Магнитогорска дирекции института «Госпроект». В итоге проект был утверждён [3]. Селитебная территория в проекте представляла собой урбанистическую структуру, которая расположилась на левом берегу реки Урал в юго-восточной стороне от центрального входа на территории металлургического завода. На предзаводской площади строилась гостиница и здание для администрации завода. От площади к рабочему посёлку намечалось проложить широкую транспортную магистраль. Сегодня это проспект Пушкина. Застройка была организована системой жилых кварталов в виде прямоугольников, разделённых озеленёнными бульварами. Каждый жилой квартал в свою очередь был расчленен на две зоны продольно расположенной пешеходной улицей. Но этот проект раскритиковал нарком финансов РСФСР Н.А.Милютин и предложил приостановить его реализацию, пока не будет проведён Всесоюзный конкурс, программу которого решил разработать он сам.

Первая зима 1929-1930 года показала все сложности быта строителей Магнитогорска. Жалобы на условия проживания в палатках и в одноэтажных коммунальных бараках дошли до ЦК ВКП(б) и в феврале 1930 года в Магнитогорск прибыла комиссия ВЦСПС, которую возглавил член Политбюро ЦК ВКП(б), уполномоченный СНК СССР Наркомата тяжёлой промышленности И.В. Косиор. С ним прибыл Я.П. Шмидт, достаточно близкий к И.В. Сталину большевик и работавший в «Новостали», куда входила организация «Магнитострой». Пока работала комиссия, было решено в марте 1930 г. организовать Всесоюзный конкурс «Магнитогорье» на разработку генерального плана рабочего посёлка на 50 тысяч жителей. Название «Магнитогорье» было взято из названия магнитных гор в Магнитогорске, которые включали пять вершин: Атач, Узьянку, Ежовку, Дальнюю и Малую [4].

Программа Всесоюзного конкурса положила в основу градостроительной единицы генерального плана рабочего социалистического посёлка жилую коммуны, в которой обобществлялась бы культурно-просветительная и бытовая жизнь коммунаров. В мае 1930 года была организована выставка проектов. На конкурс было представлено 17 работ, в том числе пять заказных, среди которых был представлен генеральный план рабочего посёлка, разработанный С.Е.Чернышёвым в январе 1930 г.

К этому времени были подготовлены выводы по работе февральско-мартовской комиссии, которую возглавлял И.В. Косиор. Они легли в основу Постановления ЦК ВКП(б) «О работе по перестройке быта», которое было утверждено 15 мая 1930 г., а 29 мая газета «Правда» изложила это постановление. «Отметив существующий максимализм

в градостроительных идеях архитекторов по созданию социалистических городов, ЦК постановил, что проведение этих вредных утопических начинаний, не учитывающих материальных ресурсов страны и степень подготовленности населения, привело бы к громадной растрате средств и дискредитировало саму идею социалистического переустройства быта» [5]. После этого Постановления ЦК ВКП(б) попытки экспериментировать при разработке новых форм расселения жителей в социалистических городах были прекращены.

Учитывая текст этого Постановления ЦК ВКП(б) «О работе по перестройке быта», А.В. Луначарский и Н.А. Милютин, возглавляющие жюри Всесоюзного конкурса «Магнитогорье», **в конце мая 1930 года** подвели итоги конкурса. Они решили, что проекты «не отвечают полностью требованиям конкурсной программы», поэтому первую премию никто не получил [6]. Но Чернышёву рекомендовали в качестве эксперимента в одном из его кварталов будущего Магнитогорска использовать разработанные системы расселения и принять для дальнейшей проработки представленные типы жилья, как «исключительно интересную и положительную идею, полностью отвечающую поставленной Лениным задаче социалистического расселения» [7].

1 июня 1930 г. Вадима Александровича Смольянинова снимают с должности начальника строительства Магнитостроя, и управляющим назначается Яков Павлович Шмидт. Он срочно реконструирует планировку существующих зального типа барачных коридорную, и новые бараки начали строить коридорного типа. В одном из таких барачных жил автор этой статьи. Сергей Чернышёв привозит из Москвы Я.П. Шмидту два своих проекта. Первый представлял собой двухэтажное здание секционно-коридорного типа. Его применили при строительстве жилых домов в посёлке «Берёзки» для иностранных специалистов. Второй был использован в первом жилом квартале. Это было четырёхсекционное четырёхэтажное здание, с изолированными комнатами, кухнями и санузлами. Было решено создать строчную застройку этого квартала, и установить 12 жилых домов перпендикулярно к пешеходной центральной улице, сориентировав торцы зданий на юг и север. Благодаря благоустройству дворов перед зданиями, была организована очень удобная и прекрасная для прогулок улица. К строительству первого жилого дома приступили **5 июля 1930 года**, о чем удостоверяет мраморная доска на его фасаде. К концу сентября 1930 года были сданы в эксплуатацию жилые дома. Предстояло продолжить строительство жилого квартала.

Проектирование генерального плана Магнитогорска **с сентября 1930 года** Яков Павлович Шмидт передаёт из Госпроекта в Гипрогор НКВД РСФСР [8]. По заданию

Госплана СССР Гипрогору, где стал работать С.Е. Чернышёв, поручено выполнить проект левобережья до **25 ноября 1930 года**. Работа была сделана в срок, после чего он взялся за проектирование генерального плана правобережного Магнитогорска и завершил работу **в марте 1931 года**. После этого Чернышёв взялся за проекты по реконструкции Москвы, в частности за здание «Динамо» на ул. Дзержинского.

Цекомбанку, как и Гипрогору, то же было выдано задание Госплана СССР на проектирование генерального плана левобережья Магнитогорска. Этим должен был заняться приехавший в Москву немецкий архитектор Эрнст Май [3]. С ним **15 июня 1930 года** был заключён договор на пятилетний срок. Эрнст Май обещал разработку проектов новых соцгородов на базе стандартизации строительства с применением типовых жилых домов. Для него Цекомбанк создал проектно-планировочное бюро. **В октябре 1930 года** Эрнст Май с коллегами выехал из Москвы, чтобы посетить несколько городов в Поволжье и на Урале. В Магнитогорск он приехал **в ноябре 1930 года**, чтобы увидеть Магнитку и поселить в посёлке «Берёзки» своих сотрудников. Сам же вернулся в Москву, чтобы встретиться с Сергеем Чернышёвым и договориться о разработке нового ПДП по завершению строительства жилого квартала № 1, строительство которого длилось до отъезда немецких архитекторов в 1934 году из СССР, но так и не было завершено.

Таким образом, нельзя считать Эрнста Мая автором жилого квартала № 1. Это творение архитектора Сергея Егоровича Чернышёва, а Эрнст Май только доработал проект Чернышёва, повторив его строчную застройку, и установил по аналогии свои трёхэтажные семиподъездные жилые дома с квартирами без кухонь, школу ФЗС, столовые и магазины [7], получившие среди населения название «немецкие».

Список источников

1. Галигузов И.Ф., Баканов В.П. Станица Магнитная. От казачьей станицы до города металлургов. – Магнитогорск: Магнитогорское полиграф. предприятие. 1994. – С. 9.
2. Докучаев Н. Конкурс на планировку Магнитогорска. Строительство Москвы, 1930. – №4. – С. 25.
3. Казанева Е.К., Федосихин В.С. Главные зодчие социалистического Магнитогорска. – Магнитогорск: Южно-Уральская полиграфическая ассоциация, 2008. – 144 с.
4. Казаринова В.И., Павличенков В.И. Магнитогорск / Под ред. Г.Б. Минервина. – М.: Гос. изд. литер. по стр., арх. и стр. матер., 1961. – 247 с.

5. Конышева Е., Меерович М. Берег левый, берег правый // Архитектон. Известия вузов. – 2010. – № 30. – 85 с.
6. Пузис Г. Социалистический Магнитогорск // Революция и культура. – 1930. – № 1.
7. Федосихин В.С., Хорошанский В.В. Магнитогорск – классика советской социалистической архитектуры. 1918-1991 гг.: Учебное пособие. – Магнитогорск: Изд. центр МГТУ им. Г.И.Носова, 2003. – С. 51.
8. Федосихин В.С. Наследие школы Баухауз в Магнитогорске. Баухауз на Урале: от Соликамска до Орска: Материалы Международной научной конференции, 12-16 ноября 2007 г. Екатеринбург / Науч. ред. Л.И. Токменинова. – Екатеринбург: Вебстер, 2008. С.144-162.
9. Череди́на И.С. Творчество архитектора С.Е.Чернышёва: дис. на соискание степ. канд. – М.: Мархи, 1989. – 120 с.
10. Немецких архитекторов интересуе́т Магнитогорск. – URL: http://spovrf.ru/blog/nemeckikh_arkhitektorov_interesuet_magnitogorsk/2012-08-27-48.
11. Шенцова О.М. Функционализм и минимализм в проектной культуре // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 72-77.

УДК 69.07:725

О.А. УЛЬЧИЦКИЙ, доцент, кандидат архитектуры, заведующий кафедрой архитектуры, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Е.К. БУЛАТОВА, кандидат архитектуры, ст. преподаватель кафедры архитектуры, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

ПРИМЕНЕНИЕ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ПРОЕКТЕ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА ГОРОДА МАГНИТОГОРСКА

Аннотация: в статье проводится краткий анализ архитектурно-проектного предложения по размещению уникального транспортно-промышленного сооружения с применением большепролетной конструкции в автотранспортной зоне г. Магнитогорска.

Ключевые слова: автотранспортный комплекс, уникальное сооружение, большепролетные конструкции, структурная плита.

О.А. ULCHITSKIY, Associate professor, candidate of Architecture, head of the department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Е.К. BULATOVA, candidate of Architecture, Senior lecturer, department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

APPLICATIONS OF LARGE-SPAN STRUCTURES IN THE PROJECT OF TRANSPORT COMPLEX OF MAGNITOGORSK

Abstract: This article provides a brief analysis of the architectural project proposal for placement of unique transport and industrial buildings with large-span structure in the trucking area of Magnitogorsk.

Key words: transport complex, unique construction, large-span structures, structural plate.

Идеи проектов о перекрытии большой городской территории на сегодняшний день не являются новыми, целесообразность подобных проектов обоснована рядом причин: от экологических и эстетических до функциональных, технологических и пр.

Развитие крупных транспортных узлов и зон – одна из важнейших задач для функционирования крупных городов в современных социально-экономических условиях, транспортная проблема в которых до сих пор является приоритетным направлением развития, и требует новых подходов и решений. Сегодня существует множество

концепций и проектов по организации транспортной инфраструктуры городов, перегруженных потоком автомобилей на магистралях и хаотичной парковкой в спальнях районах с нарушенной экологией от выхлопных газов, но ситуация, к сожалению, изменяется только в отрицательную сторону. По нашему мнению, одной из главных причин – это непонимание комплексности данной проблемы, и повсеместные типовые решения с использованием стандартных схем, регулирующих только две очевидные стороны – внутригородское транспортное движение и парковку.

В рассматриваемом нами проекте автотранспортного комплекса города Магнитогорска предлагается радикально новое решение стратегического урегулирования всей городской транспортной инфраструктуры как на градостроительном уровне, так и на уровне создания архитектуры, обслуживающей все процессы, сопутствующие транспортной нагрузке на территорию.

Суть данного решения заключается в том, чтобы в буквальном смысле *разогнать весь городской транспорт по углам* или по зонам. Концентрация узлов городского транспорта, а также скопление транспортных зон на периферии города, не просто равномерно распределит данные зоны вдоль транспортных магистралей, но и позволит разместить их в тупиковых частях города, находящихся на пресечении крупных транспортных узлов.

Что касательно архитектурной составляющей данного подхода, то в тупиковой зоне, расположенной вблизи транспортной развязки или на перекрестке, предлагается организовать полный цикл обслуживания, ремонта, хранения, реализации, утилизации индивидуальных и общественных транспортных средств.

В городе Магнитогорске подобной территорией может служить автотранспортная зона на пересечении крупных городских магистралей: улиц Советская и Труда. Сегодня там, на площади более чем в 20 га, помимо транспортной зоны Орджоникидзевского района, расположились складские территории, торговые павильоны, банк, рынок, заправки и многое другое. Инфраструктура данной территории сегодня соответствует категории транспортно-торгово-складской с широким радиусом обслуживания, на которой расположен крупнейший городской рынок стройматериалов (Рис. 1).

Предложенная нами идея развития автотранспортного комплекса (АТК) с торговой функцией на территории бывшего спецавтоцентра ВАЗ, была одобрена администрацией предприятия, но реалии экономического развития города, не позволили реализовать полумиллиардный проект. В ходе дальнейшего развития территории комплекса, там

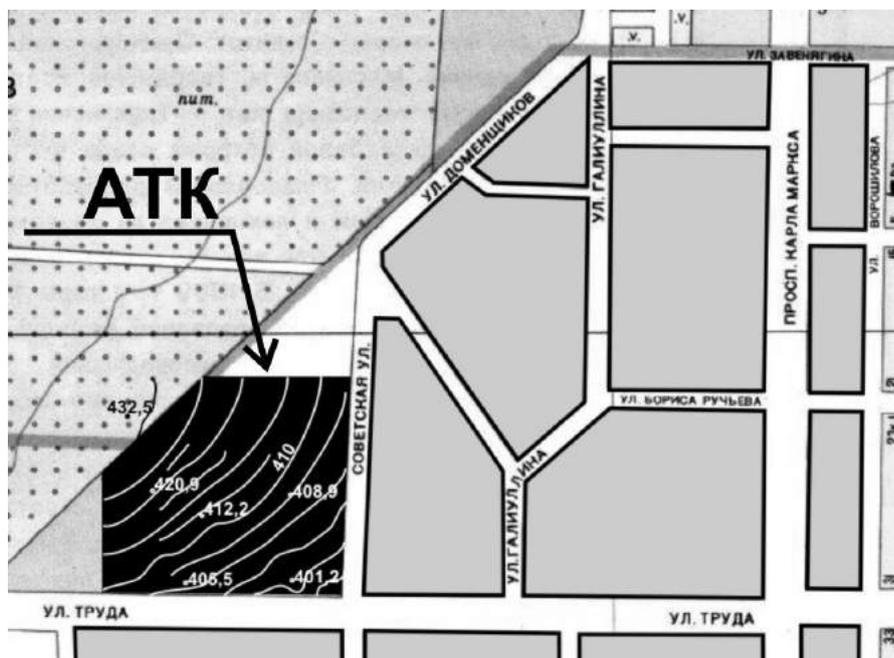


Рис. 1. Территория автотранспортного комплекса (АТК) на ситуационном плане

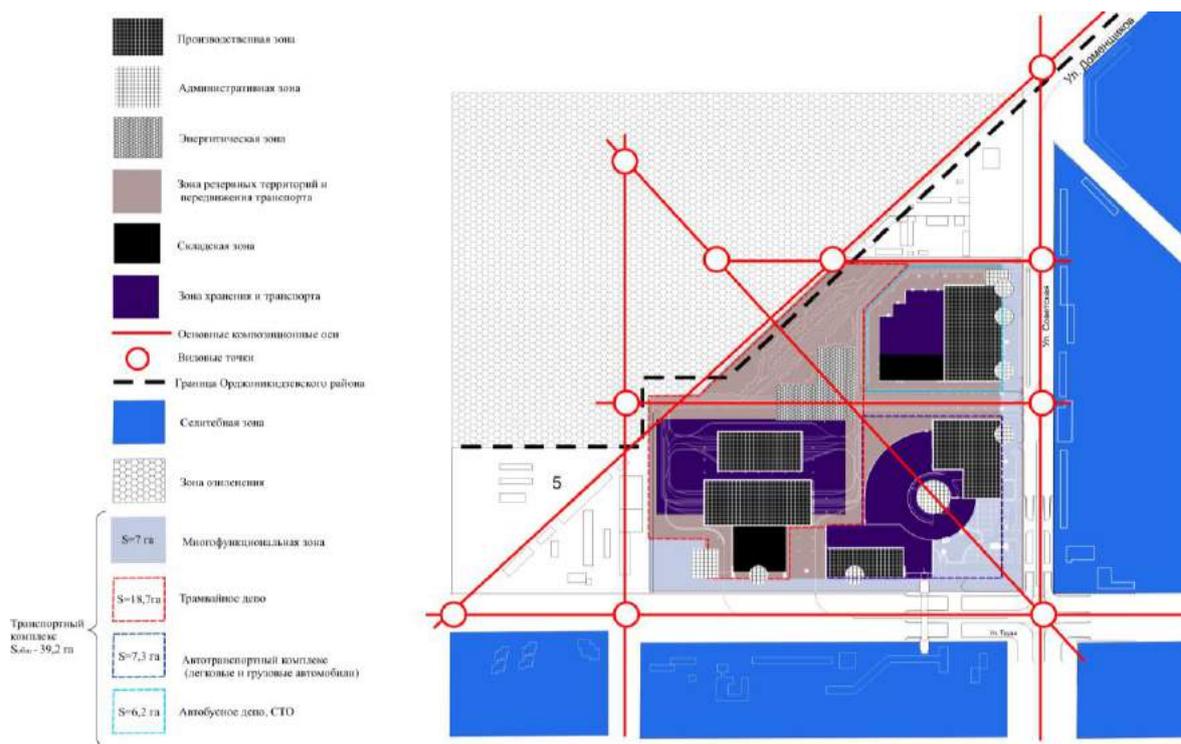


Рис. 2. Схема зонирование АТК в системе города

сформировалась одна из крупнейших торгово-складских зон города, но застройщики не отказались от первоначально предложенной нами концепции сплошной фасадной застройки вдоль осевых магистралей. Идея создания сооружения, объединяющего под большепролетной конструкцией несколько крупных функциональных зон, охватывающих весь спектр услуг транспортной инфраструктуры значительной части города: от

социального до элитного обслуживания населения, по реализации, хранению, ремонту, использованию и утилизации транспортных средств (Рис. 2-3), пока остается не востребованной в реальной практике.

На сегодняшний день, подобных реализованных проектов в мировой практике пока что нет, но возможно вскоре, подобные комплексы могут появиться именно в России на выезде из крупнейших и перегруженных транспортом городов, таких как Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург. По нашему мнению, подобным комплексом для дальнбойщиков и автотуристов, следовало бы снабдить подъезды, к пока еще не реализованной мостовой переправе через Керченский пролив.

Сооружение АТК по внешним характеристикам соответствует крупным объектам транспортной инфраструктуры – аэропорт, аэровокзал, транспортный терминал или ж/д вокзал. Динамикой форм подчеркиваются процессы, которые протекают внутри – это



Рис. 3. Общий вид на АТК (фотомонтаж)



Рис. 4. Восточный фасад АТК, вид со стороны ул. Советская

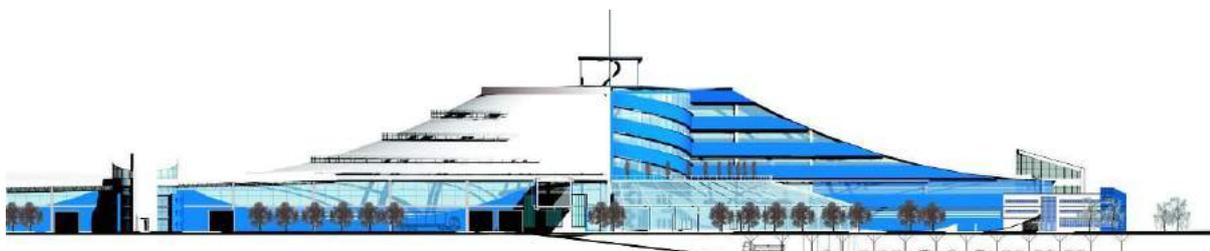


Рис. 5. Южный фасад АТК, вид со стороны ул. Труда

постоянное движение и перемещение транспорта и людей, причем взаимодействие этих двух потоков максимально разведено для обеспечения безопасности.

Фактически, данное сооружение состоит только из большепролетной конструкции и протяженных фасадов (Рис.4, 5), преломляющихся в центральной части объекта, образуя угловой вырез с витражной конструкцией, внутри которой размещен автосалон.

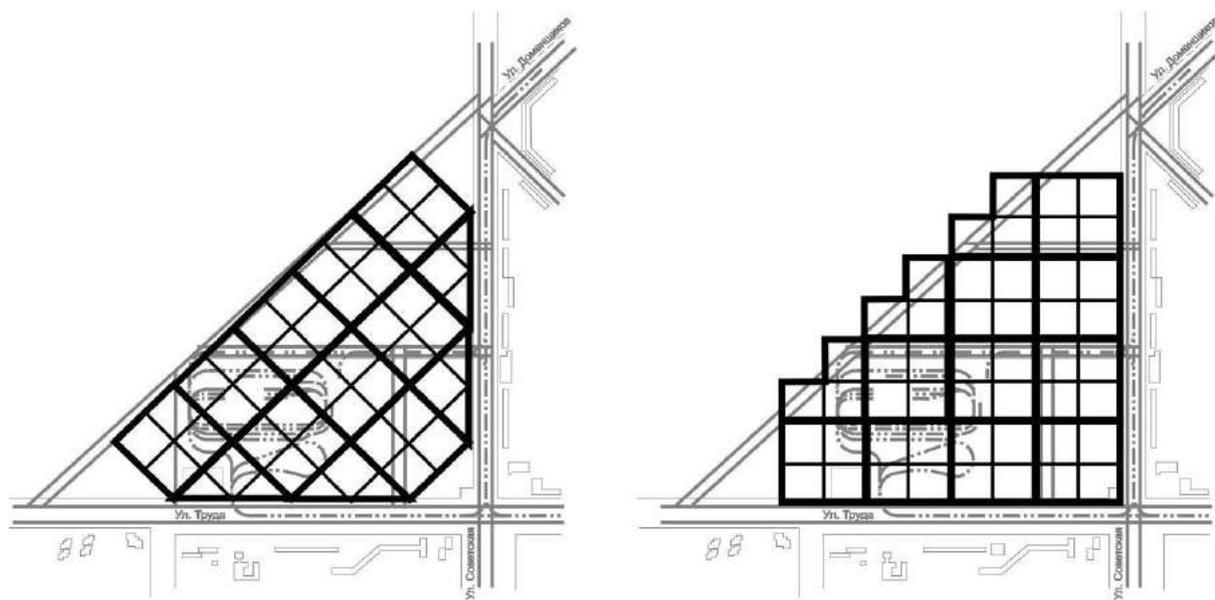


Рис. 6. Варианты конструктивных схем стержневых пространственных конструкций для АТК с пролетами от 30 до 200 м. Оптимальный модуль 120×120 м

Все сооружение держится на центрально-осевой распорной конструкции, формирующей атриум, опирающейся на несущий опорный трубобетонный стержень [3], вокруг которого закручивается автомобильная рампа и уходит на подземный уровень паркинга. Остальное перекрытие представляет собой пространственную ферму или стержневую конструкцию [2] на опорах с шагом 24 м. Шаг между несущими конструкциями был выбран с учетом оптимальной схемы для стержневых пространственных конструкций (структурных плит) (Рис. 6). На всю эту большепролетную составную конструкцию натянута светопрозрачная, герметичная мембрана по технологии «ХАЙ ПОИНТ» [6]. Дополнительно, в перекрытии организуются зенитные фонари для инсоляции и проветривания.

В плане объект имеет трехчастную структуру (Рис. 7-8): в центре – главное здание АТК с многоуровневым паркингом и гаражными боксами, приблизительно на 800 машиномест, автосалоном, СТО для легковых автомобилей с полным циклом обслуживания и ремонта и СТО для грузовиков. Там же расположена административная

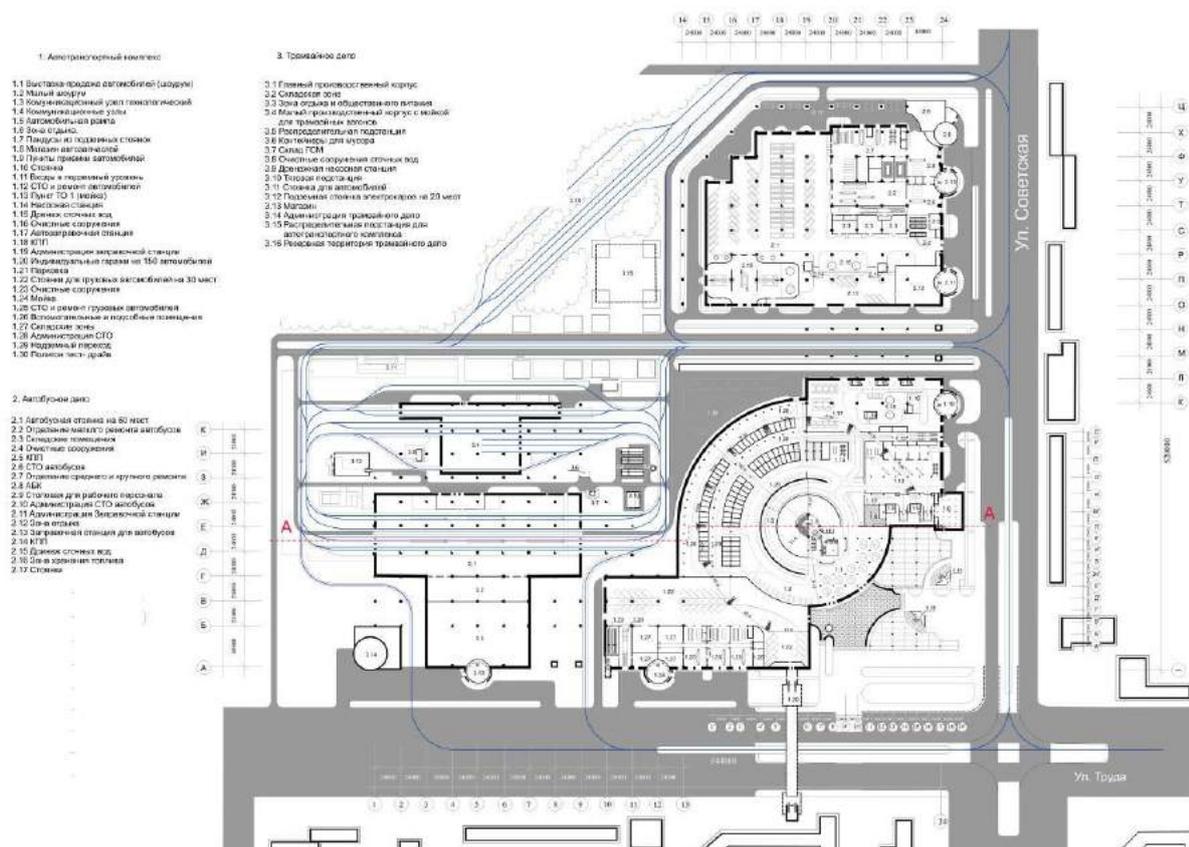


Рис. 7. План 1 уровня ATK на отметке 0.000

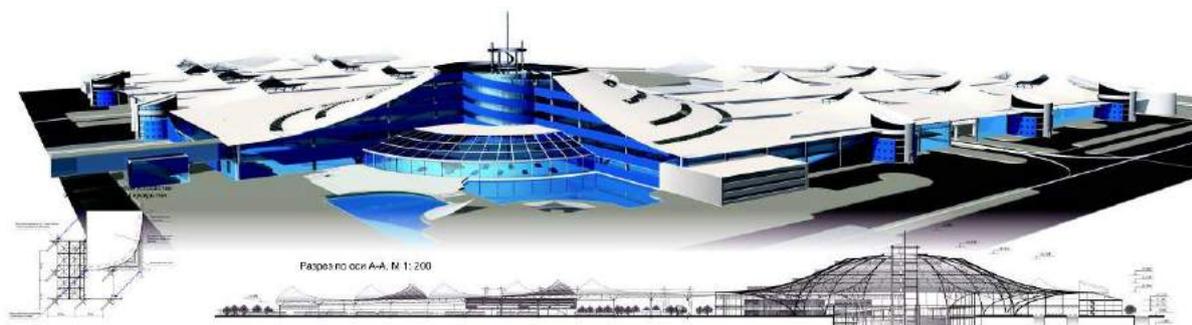


Рис. 8. Общий вид ATK и разрез по оси А-А

часть комплекса, торговый центр для посетителей автосалона. Юго-западное крыло – это современное трамвайное депо с полным циклом обслуживания хранения и ремонта вагонов. Северное крыло – это автобусное депо и таксопарк с заправкой. В центральной части комплекса расположен автономный энергоблок и распределительная подстанция.

Список источников

1. Рюле, Г. Пространственные покрытия: Конструкции и методы возведения. В 2-х т./ Под общ. ред. Г. Рюле; Пер. с нем. С.Б. Ермолова. Т. 2: Металл, пластмассы, керамика, дерево. – М.: Стройиздат, 1974. – 247 с.: ил.
2. Кришан А.Л. О влиянии масштабного фактора на прочность бетонного ядра

сталебетонных элементов // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 2 (4). – С. 28-32.

3. Кришан А.Л. Универсальная формула для определения прочности бетонного ядра трубобетонных колонн // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 1(5). – С. 40-45.

4. Гохарь-Хармандарьян И.Г. Большепролетные купольные здания / И.Г. Гохарь-Хармандарьян. – М.: Стройиздат, 1972. – 150 с.

5. Сапрыкина Н.А. Основы динамического формообразования в архитектуре: Учебник / Н.А. Сапрыкина. – М.: Архитектура-С, 2005. – 310 с.

6. Технология. Безграничные возможности: Текстильное строительство в современной архитектуре. – URL: <http://www.taiyo-europe.com/ru/tekhnologija.html>

7. Веселов А.В, Пермяков М.Б, Трубкин И.С., Токарев А.В. Сборно-монолитная составная свая и технология ее изготовления // Жилищное строительство. – 2012. – № 11. – С. 15-17.

8. Пермяков М.Б., Пермякова А.М. Архитектурно-строительному факультету –70 // Архитектура. Строительство. Образование. – 2012. – № 1. – С. 9-17.

УДК 747

*Д.А. ХВОРОСТОВ, доцент, доктор педагогических наук, профессор кафедры
декоративно-прикладного искусства и технической графики, ФГБОУ ВПО
«Орловский государственный университет», г. Орёл*

ДИЗАЙН СРЕДЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Аннотация: Профессиональные компьютерные технологии могут во многом изменить и дополнить уже сложившуюся систему обучения студентов-дизайнеров, расширить образовательные возможности и помочь добиться более высокого педагогического результата.

Ключевые слова: компьютерные технологии, дизайн среды, актуальные методы преподавания, ролевые игры, трехмерная реконструкция.

*D.A. KHVOROSTOV, Associate professor, doctor of Pedagogical Sciences, professor
of the department of Arts and Crafts and Technical Graphics, Orel State University,
Orel*

DESIGN OF THE ENVIRONMENT IN THE MODERN CONDITIONS. TEACHING PROBLEMS

Abstract: Professional computer technologies can change and add in many respects already developed system of training of students designers, expand educational opportunities and help to achieve higher pedagogical result.

Key words: computer technologies, design of the environment, actual methods of teaching, role-playing games, three-dimensional reconstruction.

Научно-технические изыскания конца 20-го – начала 21-го веков во многом изменили методические процессы обучения в высшей школе. Вместе с известными всем, традиционными, проверенными формами, методами и средствами обучения, в учебном процессе теперь участвуют и инновационные, кардинально новые методики. «Электронные средства обучения уже являются обязательным компонентом учебно-воспитательного процесса и оказывают большое влияние на все другие его компоненты – цели, содержание, формы, методы [1, с. 66]. Уделяя большое внимание профессиональным компьютерным технологиям, используемым в современной учебной подготовке дизайнеров среды, мы используем и традиционные методики. В данной статье рассматриваются некоторые составляющие инновационной системы обучения студентов-дизайнеров, которые мы считаем определяющими:

1. Проведение ролевых профессионально-ориентированных игр с закреплением полученных знаний, умений и навыков на проектных, производственных и

преддипломных практиках. «Ролевые профессионально ориентированные игры готовят студентов к адаптации в новом коллективе, знакомят с технологическими и психологическими особенностями выбранной профессии, развивают профессионально-значимые качества» [2, с. 338].

2. Привлечение к учебным занятиям и производственным практикам консультантов по разрабатываемым семестровым, курсовым, итогово-квалификационным дизайн-проектам. Консультантами являются специалисты различных профессиональных профилей задействованных в дизайне среды: юристы, психологи, руководители и работники дизайнерских студий, профессиональные художники, скульпторы, кузнецы, витражисты, резчики по дереву, бригадиры строительных бригад, электрики, маляры, производители мебели, керамической плитки, обоев, штор и т.п. Таким образом, студентам-дизайнерам еще на стадии обучения раскрываются многие нюансы работы средового дизайнера и прививаются навыки профессионального общения со специалистами, участвующими в воплощении разработанного дизайн-проекта в материале. Внимание к подготовке дизайнера подробно и профессионально уделяется в работах Э.П. Чернышовой «Понятие комфорта в городской среде: роль дизайна» [3] и «Формирование проектного мышления бакалавров-дизайнеров архитектурной среды как основного элемента профессионального мышления» [4].

3. Чертёжная, графическая, живописная и декоративно-прикладная подготовка – непереносимое условие формирования профессиональных компетенций и всесторонней подготовки будущего дизайнера среды. Для формирования профессиональных компетенций необходимо: «Изучение творчества ведущих мировых специалистов в области художественно-эстетического освоения окружающей среды. Посещение со студентами памятников архитектуры, проектно-художественных выставок, специализированных салонов, архитектурных студий, проектно-дизайнерских бюро. Обмерная практика. Проектная практика. Изучение, обсуждение и оценка проектно-графических, проектно-художественных, как учебных, так и творческих работ студентов. Личная (собственно-авторская) проектно-творческая деятельность по воплощению проектных разработок в реальные объекты в материале с использованием традиций русского искусства» [5, с. 148].

Известные мировые художники, ученые, педагоги постоянно обращались к вопросам развития и совершенствования методик преподавания изобразительного и декоративно прикладного искусства. Изобразительное и декоративно-прикладное искусство всегда входило важнейшими составными частями в дизайн среды. Проблема

разработок современных методик обучения изобразительному и декоративно-прикладному искусству, в данное время, так же значима и актуальна. Например, В.М. Белый и О.П. Савельева исследуют научные основы методики обучения изобразительному и декоративно-прикладному искусству [6]. Не менее важными остаются методические разработки в области использования народных художественных промыслов в обучении не только студентов, но и школьников. Подготовка к восприятию особенностей народного искусства в современном дизайн образовании в довузовской подготовке подробно рассматривается учеными Г.А. Горбуновой и О.П. Савельевой в научной работе «Методика изучения народных художественных промыслов в общеобразовательной школе с применением рабочих тетрадей» [7].

Как и в прошлых веках в подготовке современного дизайнера серьезную роль играет умение рисовать графическими материалами детали, аксессуары, мебельные группы, интерьерные и ландшафтные сцены. Владение навыками рисунка во многом определяет дальнейшее освоение графическими компьютерными программами, развивает эстетические качества будущих дизайнеров. Решению этих проблем большое внимание уделяет А.С. Хворостов. В своих работах «Использование специфики рисунка в прикладном искусстве для эстетического воспитания и художественного образования студентов» [8] и «Специфика рисунка в декоративно-прикладном искусстве» [9] он раскрывает значение рисунка в современном образовательном пространстве.

4. Студентам-дизайнерам необходимы глубокие знания в области истории искусств: «Личность архитектора прошлых веков значима тем, что кроме глубочайших знаний строительных конструкций, сопротивления материалов, пропорций она включала в себя прекрасного художника, проектировщика и как сейчас принято говорить «дизайнера». Один человек являл собой целый проектный институт. Разработка стилового решения здания со всеми фасадами, лестницами, богатейшими дверными группами, мебелью, светильниками, живописью, скульптурой, аксессуарами осуществлялась под руководством одного человека, а зачастую и им одним. Архитекторы обладали колоссальными знаниями и умениями не в одной строительной области, а в самых различных сферах. Это были уникальные, универсальные мастера своего дела. Создавалось единое, завершенное целое – архитектурно-интерьерная среда. Продуманное единство архитектурного образа фасадов и стилового решения интерьеров превращали здание в настоящий шедевр» [10, с. 493].

5. Творческое начало в процессе обучения – применяемое нами учебное задание – трехмерная реконструкция интерьерных картин известных художников. Действия многих

сюжетов своих картин художники размещали в интерьерах различных исторических эпох. Мебель, аксессуары, шторы и детали интерьера участвовали в действии, происходящем на картинном полотне. Кроме своих художественных достоинств многие картины показались нам интересными и в плане интерьерного проектирования. Реконструкция написанных и нарисованных в картинах интерьеров может помочь студентам в освоении специальных художественных дисциплин. Например, реконструкция интерьера картины Луиджи Премацци «Эрмитаж. Галерея фламандской живописи», помогла студентам освоить перспективные построения в начертательной геометрии, изменение расположения источников освещения, понять особенности образования бликов и рефлексов, закрепить знания в теории теней. Цветовые настройки дневного и вечернего освещения наглядно показали изменения колористической гаммы реконструированного интерьера. Построение сложных профилей молдингов и калёвок позволило на практике изучить сложный раздел полигонального лофтингового моделирования в программе 3D studio Max.

Система формирования профессиональных компетенций и всесторонней подготовки студентов-дизайнеров среды к проектной деятельности, разработанная нами, позволила получить конкретные педагогические и творческие результаты и доказала, что существует реальная возможность использовать богатейшее наследие мировой художественной культуры при проектировании окружающей среды. Полученный нами опыт дал возможность подготовить в печати и опубликовать ряд монографий, учебно-методических пособий, научных статей. Формирование профессиональных компетенций требует от педагога объединения всех разнообразных составляющих в единое содержательное целое: специфическое содержание, объединяющее традиционные, привычные для нас темы с инновационными предложениями; эффективные и нестандартные формы, приёмы и методы обучения и воспитания студентов, подготавливающие их к современным, реальным условиям деятельности после окончания учебного процесса на факультетах.

Список источников

1. Хворостов Д.А. Формирование профессиональных компетенций у студентов направлений подготовки «дизайн» в ходе освоения проектных технологий // *European Social Science Journal* (Европейский журнал социальных наук). – 2014. – № 2 (41). – Том 1. – С. 66-72.
2. Хворостов Д.А. Условия формирования профессиональных компетенций студентов в процессе освоения проектных технологий // *Ученые записки Орловского*

государственного университета. Научный журнал. Серия: гуманитарные и социальные науки. – №2 (52). – 2013. – С. 337-341.

3. Чернышова Э.П. Понятие комфорта в городской среде: роль дизайна // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. – № 2 (6). – С. 124-129.

4. Чернышова Э.П., Григорьев А.Д. Формирование проектного мышления бакалавров-дизайнеров архитектурной среды как основного элемента профессионального мышления // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 342-346.

5. Khvorostov D.A. Use of traditions of the Russian art in teaching of the environmental design // Международная научно-практическая конференция Proceedings of the 4th International Academic Conference «Applied and Fundamental Studies». Hosted by the Publishing House «Science and Innovation Center», November 29-30, 2013, St. Louis, Missouri, USA. – ISBN 9 978-0-615-67125-3.

6. Белый В.М., Савельева О.П. Научные основы методики обучения изобразительному и декоративно-прикладному искусству: учеб. пособие / В.М. Белый, О.П. Савельева. – Магнитогорск: МаГУ, 2014. – 110 с.

7. Горбунова Г.А., Савельева О.П. Методика изучения народных художественных промыслов в общеобразовательной школе с применением рабочих тетрадей // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №5 – С. 268. – URL: www.science-education.ru/111-10742 (дата обращения: 25.08.2015).

8. Хворостов А.С. Использование специфики рисунка в прикладном искусстве для эстетического воспитания и художественного образования студентов // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2012. – № 4. – С. 404-407.

9. Хворостов А.С. Специфика рисунка в декоративно-прикладном искусстве // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2009. – № 3. – С. 336-339.

10. Хворостов Д.А. Проектные работы в наследии архитекторов Захарова и Барановского // Ученые записки Орловского государственного университета. Научный журнал. Серия: гуманитарные и социальные науки. – №6 (44). – 2011. – С. 493-497.

11. Чернышова Э.П., Григорьев А.Д. К вопросу становления современного дизайн-образования // Современные проблемы архитектуры, изобразительного искусства и дизайна: межвуз. сборник научных трудов. – Магнитогорск, 2009. – С. 39-49.

12. Шенцова О.М. Функционализм и минимализм в проектной культуре // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 72-77.

УДК 06.011.2

***В.М. АНДРЕЕВ**, доцент, кандидат технических наук, кафедра строительного производства, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»*

***Л.В. КУПФЕР**, кандидат филологических наук, МОУ «СОШ № 51 им. Ф.Д. Воронова», г. Магнитогорск*

НАЗВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КАК СПОСОБ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ЗАКАЗЧИКОВ

Аннотация: В представленной статье рассматриваются особенности нейминга российских инженерно-строительных компаний, ориентированного на успешное позиционирование фирмы на рынке услуг. На основе результатов опроса потенциальных клиентов в работе изучаются различные варианты названий и выявляются наиболее удачные для привлечения внимания заказчиков.

Ключевые слова: нейминг, позиционирование компании на рынке, инженерно-строительная организация, заказчик, опрос.

***V.M. ANDREEV**, Associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Manufacture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University*

***L.V. KUPFER**, Candidate of Philological Sciences, MEI «Secondary school № 51 named F.D. Voronov», Magnitogorsk*

THE NAME OF THE MODERN ENGINEERING AND CONSTRUCTION ORGANIZATION AS A WAY TO ATTRACT CUSTOMERS

Abstract: In the present article discusses the features of naming Russian construction and engineering company focused on the successful positioning of the company in the market. Based on the results of a survey of potential customers in the paper we study the various options for the names and identify the most successful to attract the attention of customers.

Key words: naming, the company's positioning in the market, engineering and construction organization, customer, interview.

Название компании – это то, на что в первую очередь обращает внимание клиент. Название может нести в себе исчерпывающую информацию: объяснять предназначение организации, подчеркивать ее преимущества по сравнению с конкурентами, заявлять об уникальности и высоком уровне предоставления услуг, вызывать положительные подсознательные ассоциации. От того, насколько удачным, эффективным и продуманным будет наименование организации, во многом зависит успешное позиционирование фирмы на рынке услуг. Таким образом, разработка имени для компании – это важный шаг к

вызыванию интереса и завоеванию доверия у потенциальных заказчиков.

При исследовании особенностей наименования организаций нами были выявлены основные тенденции нейминга, к которым необходимо отнести широкое распространение описательных неймов, отражающих направление деятельности компании (Дом проектов, СтройПрактикОценка, Ремстрой, Ростехэкспертиза, Институт независимых экспертиз, ГарантПроект, Новое Проектное Бюро, Бюро независимых экспертиз и оценки, Ремонт-Проект, Фасадный Мир и др.); использование в названиях аббревиатур и сокращений (АЛКУТА, СУ-152, ЦЭЗИС, СТЭЛС, Промез, РОСГЕО и др.), неологизмов (Авалекс, Виос, Докрос, Пинар, Дарон, Рупр, Шодчел и др.), мифологических и литературных образов (Юпитер-НТ, Афина Паллада, Посейдон, Геркулес, Колосс, Арго, Ассоль, Бежин луг, Анегин и др.); образование названий от имен и фамилий (Анна – Комплекс Строительных Услуг, Грачев и Партнеры, Волынский и К, Милена, Киселев, РассказоФФ и Ко, Анастасия и др.).

Подробные результаты изучения наиболее распространенных способов наименования компаний инженерно-строительного профиля были изложены в статьях «Особенности нейминга российских инженерно-строительных организаций» и «Мифологические образы в названиях российских инженерно-строительных организаций» [1, 2].

Материалом для настоящего научного исследования послужили 234 названия современных российских инженерно-строительных фирм, а также результаты опроса потенциальных заказчиков, проведенного с целью выявления наиболее эффективных неймов, отвечающих основным требованиям клиентов и призванных привлечь их внимание. В опросе приняли участие 47 респондентов в возрасте от 20 до 65 лет, различающихся по роду деятельности.

Анализ наименований организаций инженерно-строительной отрасли позволяет предположить, что такие компании преимущественно носят:

- Названия, указывающие на сооружение: Пирамида, Архитектурно-конструкторское бюро «Чертог», Высотка, Лабиринт, Маяк, Строеие, Великая Стена.

Большинство неймов этой группы связано с понятиями «жилище» и «дом»: Усадьба, Жилище 21, Таежная усадьба, Терем, Теремок, Хоромы, Удобный Дом, ЕвроДом, Новый дом, Ваш дом, Свой дом, Загородный дом, Dom-wood, Абсолютный Дом, Dom-postroim, Канадский Дом, Дом XXI, МИРОДОМ, Домус74, Уютный дом, Загородный дом, Доступное жилье, Русский Дом, ДОМ, ДомКомплект, Домосковье.

По мнению опрошенных, такие названия являются удачными, поскольку, с одной

стороны, говорят о непосредственной принадлежности к сфере строительства, а с другой – вызывают положительные ассоциации, такие как «уют», «очаг», «семья».

Наиболее успешными респонденты считают наименования Моя крепость, Крепость, Цитадель, Бастион и Надежный Дом, объясняя это тем, что компания с таким именем заявляет об обеспечении надежности и безопасности клиента. По аналогичной реакции опрошенных к этой группе можно отнести и названия Защита, Опора, Щит, Щит-Строй, Технологии Безопасности.

Около 40 % респондентов с осторожностью относятся к иноязычным названиям Brendhouse, GoldenHouse, ARTHOUSE, Lifehouse, Perfect House, Грин Хаус, Хаус Эксперт, Калинка Хаус, Сильвер Хауз, Санхоум, Modern House, Supernova casA, ЛеШале, Villa Verde, однако утверждают, что выбор такого имени оправдан при решении руководства фирмы выйти на международный рынок.

В целом, иноязычные названия (Нью Граунд, CONCEPT, LUXURY, Брайт, LABAR, Fresh-Design, Origami, Вита-Строй, Юнайтед Янг и др.) можно назвать эффективными лишь в том случае, если они находят отклик у потенциального заказчика, если он обладает достаточным объемом знаний для перевода подобных неймов.

- Наименования, называющие строительные элементы: Монумент, Модуль, Арка, Консоль, Капитель, Анфилада, Остов, Русмодуль, Кариатида, Каркасофф, Аркада, Атриум, Портал, Ярус, Фриз, Свод, Ротонда, Метоп, Бельведер.

- Неймы, подчеркивающие принадлежность к проектной деятельности компании: Ракурс, Масштаб, Фигура, Формат, Контур, Лик, Эскиз, Призма, Фон, Стройпанорама, Красная линия.

- Имена, называющие камни и металлы: Кристалл, Берилл, Адамант-Строй, Аметист, Даймонд, Малахит, Коралл, Алмаз, Антрацит, Гранит, Графит, Эмерада, Оникс, Техноуголь. Намеренное орфографическое искажение в наименовании компании Тапас призвано привлечь внимание аудитории. Среди неймов этой группы выделяются названия, объединенные понятием «золото»: Золотое Древо, GoldenHouse, Золотые Ворота, Золотой фламинго, Золотые купола, Золотое Сечение, Золотой гвоздь, Золотая жила. Такие благозвучные названия вызывают в сознании респондентов ассоциации с богатством, благосостоянием и процветанием.

С точки зрения 70 % опрошенных, оригинальными и запоминающимися являются наименования, отражающие определенные достижения в деятельности фирмы, ее успехи: Рекорд, Прогресс, Процветание-Дизайн, Вершина, Победа, Триумф, ТехноПрогресс, Эльбрус, Эверест.

Многие организации инженерно-строительного профиля носят названия, описывающие особенности работы компании: Ньюансы, Азарт-Арх, Принцип, Парадигма, Стройинициатива, Базис, Доминанта, Практика.

Среди неймов этой группы популярны имена, указывающие на преимущества организации, в частности на:

- высокое качество предоставляемых услуг: Бест-С, Бест-Плюс, БЭСТ, Бэст-Строй, Статус, Элит+, ГАРАНТА, Центр качества, Формула Хорошего Дома, Знак качества строительства, Эксперт, Эксперт-Центр, Евролюкс, МК-Эталон, Идеал, Перфектариум, Максимум, Комфорт, Проект-Мастер, СтройМастер, Гарант, Мастерплан, Авантаж, Профи-Инвест;

- главенствующую позицию фирмы по сравнению с конкурентами: Лидер, Премьер, Стройприоритет, Пионер, Авант, Авангардстрой;

- размеры и охват деятельности компании: Гранд, Мега;

- свободу и творческий подход исполнителей: Альтернатива, Выбор, Вариант, Фридом проект.

Более конкретные особенности деятельности организаций запечатлены в названиях, характеризующих различные способы выполнения работы. Чаще всего используются следующие подходы:

- экологический: Natura Architectura, Экодом Урал, Эко-Проект, Eco Land;

- нормативный, стандартный: Стандарт, СтандартПроект, Техрегламент, Арт-Канон;

- инновационный: Новый мир, Новые Технологии Строительства, Новатор, Новая строительная компания, Новация, Новый город;

- подход с использованием различных технологий: СТРЕК-Геотехнологии, СтройПрогресс Технологии, Технология, Каркасные технологии, Современные строительные технологии, Монолитные технологии, Передовые строительные технологии.

В целом, такие имена респонденты рассматривают как наиболее удачные, потому что они способны создать позитивный образ компании в сознании клиента.

При анализе наименований инженерно-строительных фирм также была выделена группа названий, именующих субъектов:

- главных участников строительного процесса: Проектант, ИНЖЕНЕР, Зодчие, Зодчий, Прорабнадзор, Высотник, Монтажник, Эксперт, Автор, Архитектор, Проектировщик, Домостроитель, Строитель-Плюс;

- лиц различных профессий: Архивариус, Магистр, Пилот, Господин Оформитель;

- лиц, объединенных для общей цели: Гильдия экспертов, Содружество, Гильдия,

Артель, Артель Эксклюзив, АртБригада, Община.

Положительный отклик у большинства опрошенных вызывают названия, связанные с удачей и мечтой: Подкова, Удача-Строй, Успех, Шанс, Мечты сбываются, Дом твоей мечты.

Неоднозначную реакцию у более 80% респондентов вызывают такие странные, лишённые смысла и не способные вызвать интерес неймы, как Ордер, Дар, Аргумент, Атом, Барьер, Мануфактура, Реал, Белый лист, ЭГО, Цветной мир, Nazvanie.net.

Таким образом, поиск названия для организации – задача непростая. Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что эффективными наименованиями являются те, в которых отражены преимущества фирмы. Стоит также отметить, что большинство представленных организаций – это многопрофильные компании, тогда как для фирм с неймами, называющими участников строительного процесса, заявленное в имени направление – основной профиль деятельности. Однако, как показывает практика, не все компании носят удачные названия, зачастую это весьма спорные, неблагозвучные наименования, которые могут осложнить продвижение организации на рынке строительных и инжиниринговых услуг.

Список источников

1. Андреев, В.М., Купфер, Л.В. Особенности нейминга российских инженерно-строительных организаций [Текст] // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 22-28.
2. Купфер, Л.В. Мифологические образы в названиях российских инженерно-строительных организаций [Текст] / Л.В. Купфер // Актуальные проблемы теоретических и прикладных исследований: язык, культура, ментальность: сборник материалов международной научно-практической конференции / Науч. ред. В.С. Севастьянова, ред.-сост. А.В. Бутова, А.И. Дубских. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова, 2014. – С. 21-26.
3. Купфер, Л.В. Особенности языкового выражения философии организации [Текст] / Л.В. Купфер // Вестник Челябинского государственного университета. Серия «Филология. Искусствоведение». – Челябинск, 2013. – Вып. 77. – № 14 (305). – С. 35-37.
4. Купфер, Л.В. Речевые формулы философии российской организации [Текст] / Л.В. Купфер // Русский язык в странах СНГ: проблемы и перспективы: мат. междунар. науч.-практ. конф., 20 декабря 2012 г. / отв. ред. К.С. Шалгимбекова. – Костанай: Костанайский филиал ФГБОУ ВПО «ЧелГУ», 2012. – С. 89-93.
5. Купфер, Л.В. Специфика функционирования языка в языковой среде российских

организаций [Текст] / Л.В. Купфер // Русский язык в странах СНГ: проблемы и перспективы: материалы II Международной научно-практической конференции / Отв. ред. К.С. Шалгимбекова. – Костанай: Костанайский филиал ФГБОУ ВПО «ЧелГУ», 2014. – С. 169-174.

6. Словарь русского языка: В 4-х т. / Под ред. А.П. Евгеньевой. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Русский язык, 1981-1984. – 4 т.

7. Федосихин В.С., Воронин К.М., Гаркави М.С., Пермяков М.Б., Кришан А.Л., Матвеев В.Г., Чикота С.И., Голяк С.А. Научные исследования, инновации в строительстве и инженерных коммуникациях в третьем тысячелетии // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2009. – № 2. – С. 49-50.

8. Чернышова Э.П. Онто-гносеологический анализ символической реальности: дис. ... канд. философских наук: 09.00.01. – Магнитогорск, 2002. – 152 с.

9. Пермяков М.Б., Чернышова Э.П. Архитектурно-строительному факультету Магнитогорского Государственного технического университета им. Г.И. Носова – 70 лет // Жилищное строительство. – 2012. – №5. – С. 2-3.

УДК 69.05

***ELVIRA CHERNYSHOVA**, Associate professor, candidate of Philosophical Science, the member of St. Petersburg Psychological Union, the member of the Russian Design Union, Vice-director of Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University*

***MICHAIL PERMYAKOV**, Associate professor, candidate of Technical Sciences, Dr.PhD, Director of Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University*

***EVGENIY CHERNYSHOV**, head of department of Capital Construction, JSC «Prokatmontaz»*

***ALINA GALIMSHINA**, Master student, program – Energy-efficient and environmental building design, Lund University, Sweden*

SUSTAINABLE LIVING IN SWEDEN – PASSIVE HOUSE APPROACH

Abstract: The article is about Swedish way of sustainable living – passive buildings construction. In today's world it is significant to change the way of thinking about energy consumption and move towards new technologies and innovations. All the world resources which were formed for billion years are consumed in a few hundred years and the energy demand is still growing.

Key words: passive house, low-energy buildings, strategies, heat losses, energy.

In the 21st century almost every person in the world knows the meaning of the “carbon dioxide emissions” and the consequences we can get without taking measures about it. Nowadays buildings consume 40% of the total energy use in the world which is more than transportation and industry. From this about 84% goes to its operation including heating, ventilation, hot water and electricity. According to the International energy agency the world energy demand will grow by 40% in 2035 which means the rise of the global average temperature and carbon dioxide concentrations. Due to this, the construction of passive and net zero houses has a high potential to slow down the rate of global warming, phase out the use of non-renewable energy sources and it is the only way for the future building industry to move forward to the clean and sustainable environment.

The Passive House is a sustainable construction concept that provides for affordable, high-quality buildings as well as comfortable, healthy living conditions. Nowadays passive house standard is becoming as a requirement for all the buildings in Sweden. According to the passive house standard in Sweden, space heating peak load max is 15 W/m² annually (FEBY, 2012). This can be reached by using concepts of low-energy buildings:

- To use integrated design approach with the cooperation between architects and engineers to be able to make reasonable early decisions during planning phase and altering

design in a very beginning. Usually during the planning stage the traditional design approach is used with an architect making a project and engineer making required mechanical systems afterwards. This system quite often doesn't work out due to misunderstanding between two departments and some architectural ideas might not be sufficient in such climate. On the figure 1 it can be seen Baltimore county public safety building which is fully glazed. Due to hot and dry climate it is impossible to maintain such building without very powerful HVAC systems, which could only be fit in almost the same size building. Such traditional approach is not suitable in nowadays world so an architect and an engineer must work together from the early design stage to be able to combine good architectural decision and well designed mechanical systems.

- Detailed planning of the building envelope with an airtight membrane. Airtight layer is vital for reducing heat losses from indoors and providing thermal comfort. Airtight layer can at the same time provide vapour barrier to avoid moisture penetration to the inside layer of the wall structure. As an airtight layer it is common to use PE-foil. It is essential to keep airtight layer undisturbed and minimize the amount of perforations. To do that it is common to use an installation layer after vapour barrier. Perforation at installations should be sealed by cables or hose bushings, pipe sleeves or butyl rubber tapes (see figure 2) (Nik, 2015).

- One of the vital parts of reaching passive house requirement is an insulation layer. All of the low energy buildings are very well insulated and the U-value for the wall must not exceed $0,15 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. It means that insulation layer can reach up to 500 mm thick.



Fig. 1. Baltimore county public safety building



Fig. 2. Perforation sealing

- As it is well known heat loss through the window is a lot higher than through the wall, therefore it is vital to have good windows with low U-value which can be max $0,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Usually it is triple glazed low emissivity window filled with argon or krypton (See figure 3).
- Site planning and climate analysis for determining predominant wind direction, solar path and best orientation of the building to get as much solar gains as possible. Passive design starts by good site planning (See figure 4).
- Together with an airtight building envelope without thermal bridges and good insulation, passive house works like a green house without any ways for the heat to get out. That is why the mechanical ventilation with heat recovery is needed to provide thermal comfort for the dwellers.



Fig. 3. Triple glazed window filled with argon gas

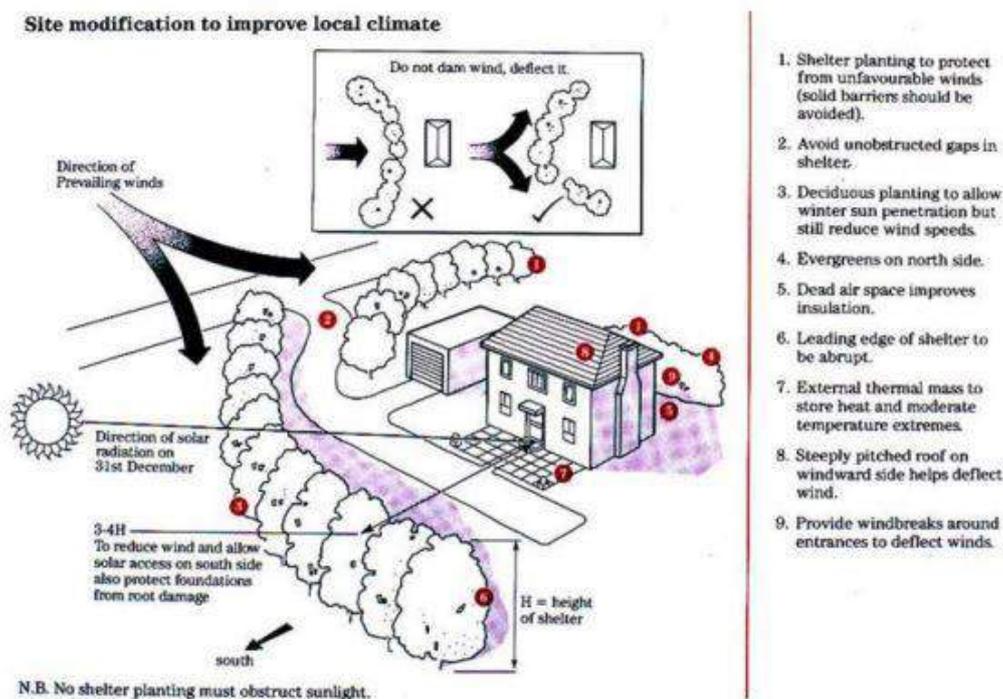


Fig. 4. Site planning (Lechner, 2014)

All these strategies must be detailed designed during early stage and all necessary preliminary calculations should be done before the actual construction. Another important part is construction process and workmanship. Poor workmanship can lead to initial moisture in the construction parts which, without possibility of drying out can cause mould growth and health problems. Poor workmanship can also lead to penetration of the airtight layer by perforation which will cause high heat losses.

On the top of what has been said, it must be noted that energy requirements for buildings in many countries are still very poor due to the relatively low prices for of the energy generated from coal or nuclear energy. Nevertheless, it should be emphasized that only with a strict standard and policies and shifts in mindsets towards understanding how substantial the footprint of building sector to CO₂ emission it will be possible redirect building industry in environmentally concordant direction.

References

1. FEBY. (2012). Kravspecifikation för nollenergihus,passivhus och minienergihus.
2. Lechner, N. (2014). Heating, cooling, lighting. New Jersey.
3. Nik, V. (2015). Airtightness, windows and details. Sweden.
4. Chernyshova E.P. FORMATION OF COLOURISTIC ENVIRONMENT OF RESIDENTIAL AREA OF MODERN TOWNS AND CITIES // Advances of Environmental Biology (SCOPUS, http://www.aensiweb.com/old/aeb_May_2014.html). – 8(7) May, 2014. – P.

1978-1982.

5. Chernyshova E.P., Permyakov M.B. ARCHITECTURAL TOWN-PLANNING FACTOR AND COLOR ENVIRONMENT // World applied sciences journal (SCOPUS <http://www.scopus.com/results/>). – № 27(4). – 2013. – P. 437-443. – ISSN 1818-4952.

6. Чернышова Э.П. К вопросу философско-культурологического анализа места дизайна в социокультурной среде // Стилевое единство художественно-образовательного процесса: текстиль, одежда, обувь: международный сборник научных трудов. – Магнитогорск: МаГУ, 2008. – С. 32-36.

7. Чернышова Э.П. Онто-гносеологический анализ символической реальности: дис. ... канд. философских наук: 09.00.01. – Магнитогорск, 2002. – 152 с.

8. Григорьев А.Д., Чернышова Э.П. Стереотипы в дизайне: позитивные и негативные стороны // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 41-48.

9. Mishurina O.A., Mullina E.R., Chuprova L.V., Ershova O.V., Chernyshova E.P., Permyakov M.B., Krishan A.L. CHEMICAL ASPECTS OF HYDROPHOBIZATION TECHNOLOGY FOR SECONDARY CELLULOSE FIBERS AT THE OBTAINING OF PACKAGING PAPERS AND CARDBOARDS // International journal of applied engineering research. – 2015. № 24. – P. 44812-44814.

10. Чернышова Э.П., Сабиров Р.Р., Чернышов В.Е. Земляное строительство как средство усиления безопасности зданий и сооружений // International Scientific Review. – 2016. – № 2 (12). С. 299-302.

11. Веремей О.М. Из опыта исследования архитектурного наследия Урала: деревянное зодчество // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1(3). – С.112-119.

12. Чукин М.В., Колокольцев В.М., Гун Г.С., Салганик В.М., Платов С.И. Научная деятельность ГОУ ВПО «МГТУ» в условиях развития нанотехнологий // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2009. – № 2. – С. 55-59.

13. Вдовин К.Н., Гун Г.С. Опыт МГТУ в подготовке кадров высшей квалификации // Высшее образование в России. – 2011. – № 10. – С. 63-70.

14. Chernyshova E.P. Reflection as a means of professional self-perfection of the future architect // Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach. – Florida. – 2013. – P. 41-43.

УДК 728.1.012

SLAVISA KONDIĆ, MSc, Arch., assistant, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia

MILAN TANIC, PhD, assistant professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia

PETAR MITKOVIC, PhD, professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia

VOJISLAV NIKOLIC, MSc, Arch., Ph.D. student, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis

MILJA PENIC, student, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia

THE INFLUENCE OF URBAN PLANNING PARAMETERS ON HOUSING QUALITY IN MULTI-FAMILY RESIDENTIAL AREAS IN NIS, SERBIA

Abstract: This paper examines the interconnection between urban planning parameters and achieved multi-family housing quality in the central zone of the city of Nis, Serbia. The most important parameters influencing housing quality were identified and their impact was examined through the analysis. The aim of the research is to determine their positive and negative effects, and form the recommendations for their corrections in future urban planning documents in order to improve overall multi-family housing quality.

Key words: multi-family housing, urban planning, parameters, housing quality.

1. Introduction

The process of transition from communist to capitalist political system, and from centrally planned to market based economy had a significant impact on social changes in Serbia. Stratification of population and impoverishment were the results of these changes. This newly formed social and economic context influenced considerable changes in urban planning and architectural design framework.

Transition to democracy (systemic political change), markets (systemic economical change) and decentralized system of local governance were identified as a major drivers of urban change (Tsenkova, 2006), and government and markets are the two key determinants of social and spatial processes in this new environment (Nedovic-Budic, 2001).

Due to specific situation in the south-eastern European region, characterized by severe political crisis and conflicts, transition process in Serbia had a considerable negative effects. These effects had spatial implications, affecting urban planning and architecture, as an important drivers of economical development. Lack of government control and legislative, as well as high degree of corruption, were the main problems.

Constant human need for dwelling made housing a dominant portion of architectural development. But it was also severely affected by overall crisis, so the quality of housing development, construction and materials, as well as apartments functional organization had been significantly reduced. The profit of the investors as a primary driving force in housing development, corruption and the absence of clear legislative, impoverished, uneducated and non-selective user population whose primary concern was to satisfy basic bio-physiological needs were the primary factors that created this investor-oriented and low competition housing market.

Urban planning legislative that was often unclear and of poor quality can also be identified as one of the primary problems. That is why identifying correlation between some of the urban planning parameters and achieved housing quality, and forming the recommendations for potential corrections of these parameters in future urbanistic plans, can be of vital importance for improvement of this area.

2. Methodology

This study had been conducted on multi-family residential areas in the central zone of the city of Nis, as a representative sample for housing development in Serbia at the end of twentieth and the beginning of twenty first century. Primarily it was necessary to identify all of the urban planning parameters that could influence housing quality through the analysis of urban planning documents. After that, their real impact was determined by on site observation.

Another important factor is the level of the influence of the observed parameter. It could be urbanistic level, primarily focused on the quality of the surroundings of residential buildings and public open spaces (POS). The second level is architectural structure, as the assembly of basic units – apartments that represent the third level.

The aim of the research is to determine positive and negative effects of urban planning parameters, and form the recommendations for their corrections in future urban planning documents in order to improve overall multi-family housing quality.

Following urban parameters were identified as relevant for achieved housing quality:

- Housing density (also can be connected to plot ratio parameter)
- Site coverage (occupancy level)
- Minimal distance between architectural structures (connected to insolation)
- Percentage of greenery
- Parking solution (ratio between the number of parking spaces in open parking lots and garages)
- Urbanistic regulation (regulation and construction lines, depth of the construction)

3. Housing density

Housing density is one of the primary urban parameters determining housing quality. It is generally accepted that the higher housing density implies lower housing quality. Although some high quality architectural designs can partially compensate decrease of quality in high-density residential areas, this can generally be regarded as a correct attitude.

In urban planning documents in Serbia, housing density is usually expressed as a number of residents per hectare. This is a general planning parameter, used to define housing zones. Urban planning documents in Nis define zone of small, medium, high density housing and commercial-residential zone. But in the construction rules for specific zones housing density, or the number of tenants, are not defined. The parameter defining density is plot ratio, the ratio between total gross area of the building and area of the plot. Higher plot ratio implies higher number of apartments and users, and therefore greater housing density. Maximal plot ratio ranges from 1.2 to 4.2, depending on the zone and plot area.

However, there is no functional mechanism to control the number of residents. The assumption is that the total built area defines the number of residents, because of the standards that define minimal apartment area per resident. But in practice, housing development does not comply this standards. As a consequence of general impoverishment, very often it is the case that actual number of the residents in the apartment is larger than the originally designed. Besides, only plot ratio appears as a parameter defining housing density, but it cannot precisely define the number of residents since it does not define actual size and structure of the apartments, but only total apartment area. In practice, because of the low financial potency of potential tenants, small and sub-standard area apartments appear very often. This, as well as larger number of residents than the originally planned, significantly increases housing density.

A. Koneski identifies too large area covered by average parameter value and lack of more precise and detailed elaboration in planning documents, as a key problem that allows legal manipulation with housing density values in lower ranking urbanistic plans (Koneski, 2009). Although it would take much more time, more detailed elaboration of urban parameters through detailed regulatory plans is desirable, since negative effects and urbanistic chaos arising from insufficiently defined urban parameters are much more durable.

4. Site coverage

Site coverage, or site occupancy level, is the percentage of the plot covered by physical structure. Higher site coverage implies less area of public open spaces and green areas in residential urban blocks, therefore reducing housing quality in general. Maximal defined site coverage in the central zone of Nis ranges from 60% to 80%.

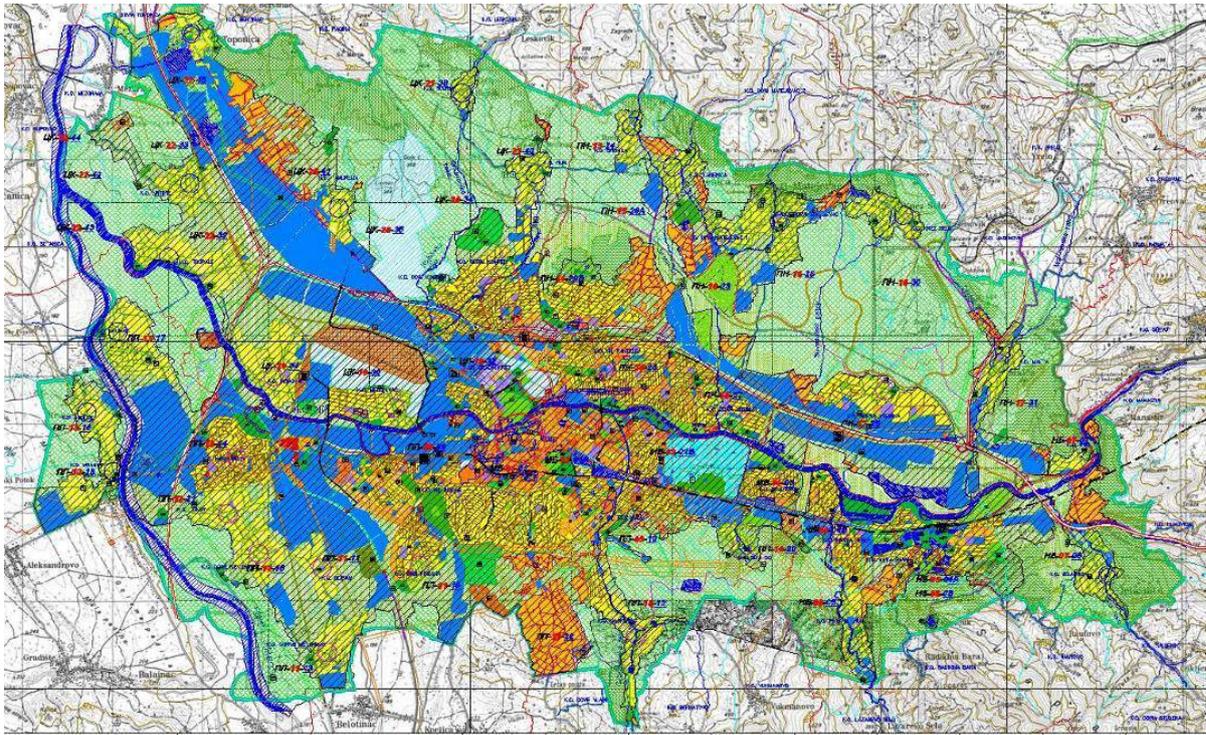


Fig. 1. General Urbanistic Plan of Nis (GUP)

On the other hand, higher cost of the land in the central zone of the city requires higher housing density, in order to economically justify housing development in this zone. General Urbanistic Plan of Nis (2010-2025.) (Fig. 1) defines maximal number of seven storeys above ground, and this parameter value had been adopted by all of the lower ranking urbanistic plans. This limitation in the number of storeys means that the increase of site coverage is the only available model of increasing density.

Previous research, done at the Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, proved that higher site coverage significantly reduces available public open spaces, and therefore social interaction level between tenants, as a consequence. Large number of new residential buildings, without any urban equipment and places for the gathering and social interaction of the residents had been identified.

Further negative psycho-sociological consequences should be explored through future multidisciplinary research. Profound social crisis and alienation are possible outcome of this process.

The effect of this parameter is identified primarily at the urbanistic level.

5. Minimal distance

Minimal distance between architectural structures is a parameter indirectly defining the quality of insolation. It is particularly important for residential architecture. There are potential physiological and psychological consequences of the long term lack of adequate insolation.

Minimal distance of half of the height of higher building is usually defined parameter in urbanistic plans in Nis. It is expected that this parameter provides minimal required insolation for housing areas. However, this parameter does not take into account orientation or the position of the higher building. For example, if the higher building is on the north, and lower on the south the height of the lower building should be relevant parameter. East-west orientation also requires different, larger value of this parameter.

Due to these problems, new housing developments in Nis often do not have adequate insolation. This severely affects hygienic conditions. Also, apartment organization should be affected by insolation conditions, but in practise this is often disregarded, as a consequence of low quality architectural designs.

6. Percentage of greenery

Percentage of greenery is one of the primary parameters defining ambience quality and hygienic conditions in public open spaces of residential developments. Although this parameter was defined in General Urbanistic Plan (GUP) (min. 10% of greenery on the construction plot) it was not defined in a number of lower ranking general regulatory plans that were the basis for the construction. For example General Regulatory Plan of Medijana Municipality (PGR Medijana) (Fig. 2), that covers the whole central city area, did not define greenery percentage in building codes for housing areas, although it is obligatory to be in accordance with GUP. This mistake was corrected in new draft version of PGR Medijana that is in the process of adoption by city authorities. However, it is questionable if this is accidental mistake, or unsuccessful attempt to correct GUP parameters.

Although this parameter impact is limited to urbanistic level, its importance for housing quality is essential, so it must be carefully considered in future urbanistic plans.

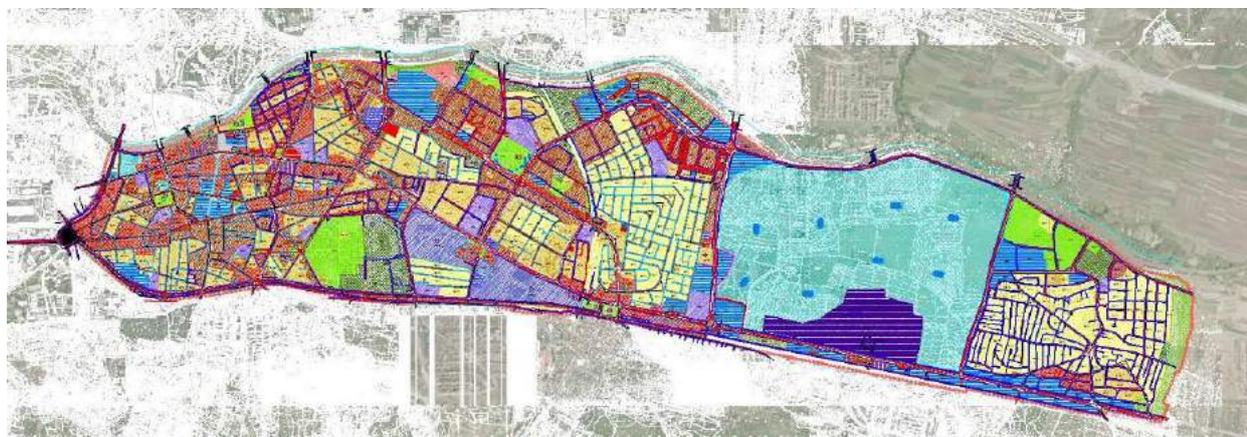


Fig. 2. General Regulatory Plan of Medijana Municipality (PGR Medijana)

7. Parking solution

Parking solution could be essential parameter for housing quality. One parking space per apartment or per 70 square meters of usable commercial space is usual parameter value in urbanistic plans in Nis. This parameter does not consider the size of the apartment or the number of users.

In some of the plans from recent years this parameter is different, allowing one parking space per 70 square meters of the apartment. Considering average apartment size, that is a lot smaller than this value, it is obvious that the intention was to reduce required number of parking spaces. Resulting lack of parking spaces can significantly reduce housing comfort and quality.

On the other hand, ratio between number of parking spaces in open parking lots and garages could also have large impact on public open spaces quality, and therefore housing quality in general. The lower ratio leaves more POS area for other purposes, social gathering sites and green areas, thus improving housing quality on urbanistic level.

8. Urbanistic regulation

Urbanistic regulation in general has great impact on housing quality on all levels. Disposition of regulation and construction lines defines physical structure of the whole housing development area, available open spaces and insolation.

However, very often it is the case that urbanistic regulation does not allow adequate insolation. For example, in Cvijiceva str., PGR Medijana defines regulation lines, and coinciding construction lines (Fig. 3). This area is defined partially as a medium density housing (five storeys, max. height of 20 m) and partially as a commercial and residential zone with high density housing (seven storeys, max. height of 27 m). In medium density housing area, the distance of about 10m between regulation lines (width of the street with sidewalks) provides minimal distance required by the construction rules (one half of the height of the higher building), but in the high density area this condition is theoretically impossible to comply. Considering east-west orientation of the buildings the situation is even more unfavourable.

Construction depth, defined by construction lines, has a great influence at the assembly and apartment levels. Architectural plan typology and apartment organization are largely conditioned by construction depth.

PGR Medijana defined construction depths for specific housing zones. For low density housing zone recommended construction depth is 15m, medium density housing 20m, high density housing 25m and commercial and residential zone with high density housing 30m. PGR defined construction depth is a rigid parameter that does not take into consideration geometry of



Fig. 3. Urbanistic regulation of Cvijiceva str. (PGR Medijana)

the plot. In the central city zone of Nis there are many plots with narrow street fronts and large depth. This construction depth limitation significantly reduces construction possibilities thus reducing land value.

Plots 1600 and 1602 in Vozdova str. are within commercial and residential zone with high density housing (Fig. 4). The PGR defined maximal site coverage is 70% and plot ratio 4.2. With construction depth of 30m defined for this zone these parameters are impossible to meet. Maximal achievable site coverage for these plots is 43% and plot ratio 3.0.

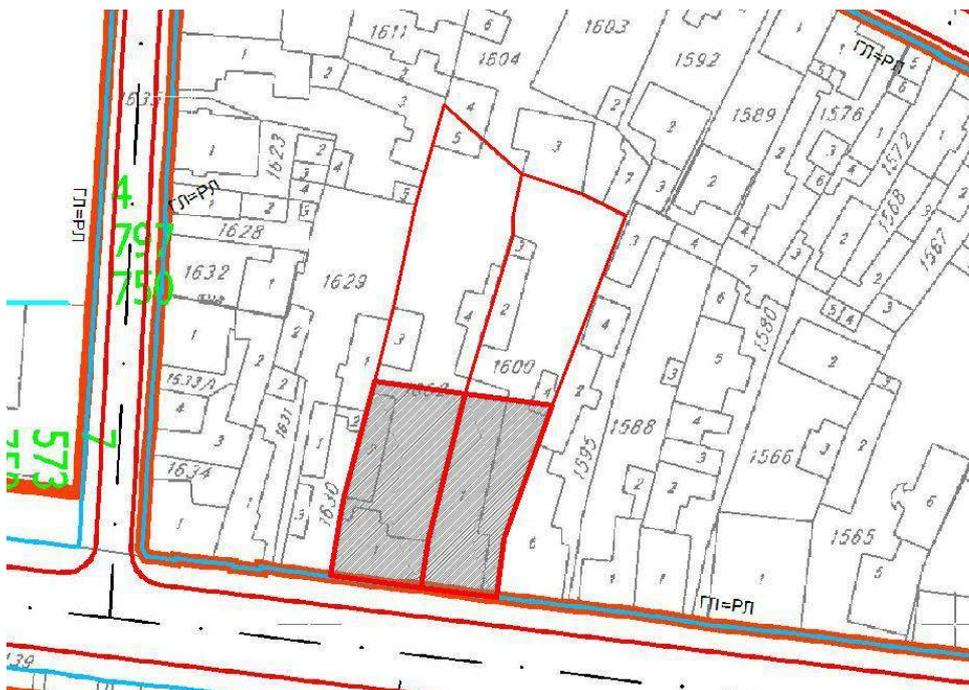


Fig. 4. Possible construction on plots 1600 and 1602 in Vozdova str. (PGR Medijana)

Besides, there are potential difficulties in the organization of residential building with depth of 30m, especially regarding narrow street fronts and deficiency of daylight. Often it is necessary to design atriums to introduce daylight to central area of the building. This fact further reduces possible construction area, and therefore land value.

This way of defining construction depth for housing zones, combined with tendency of the investors to maximise their profit by maximal use of land as a valuable resource, affects apartment organization. Often, investor requirement is to maximise construction area. Large building depth implicates deep apartments without sufficient daylight, thus reducing housing quality. The construction depth of 30 m is too large to design high quality and rational architectural residential assembly, and too small to design atrium structure that could be good solution for these plots. This mistake had been corrected in new draft of PGR Medijana.

Based on this discussion, it can be concluded that urbanistic regulation affects housing quality on all levels, from urbanistic to the apartment organization.

9. Conclusion

High quality urbanistic legislation is a basic precondition for city development. Housing development, as a dominant form of construction, is influenced by urban legislation to a large degree. It is determined that certain urbanistic parameters have significant effect on the quality of housing.

Through the analysis of urbanistic plans in Nis and simulation of potential construction on specific plots some of the potential problems had been identified. It is possible to formulate some basic recommendations for future urban planning documents:

- More detailed elaboration through detailed regulatory plans or urbanistic projects is often necessary. General urbanistic and general regulatory plans have too large area coverage, so they can not define good quality planning solutions for every individual construction plot. Although more detailed elaboration would take additional time, often it is necessary on order to improve quality of city development. Partial compensation can be achieved through more efficient procedures of their adoption and implementation by the authorities. That way, through more precise elaboration of urban parameters for certain city areas, much better effects could be achieved, resulting in much higher quality housing development. Problems with increased housing density and overpopulation, as well as distances and bad urbanistic regulation could be resolved through more detailed urbanistic elaboration.

- Reduction of maximal site coverage could improve housing quality through larger available area for greenery and social gathering spaces in public open spaces. However, since land in the central city area is a valuable resource, its value should not be decreased by the

reduction of construction area and plot ratio. That is why the number of storeys should be increased to compensate the reduction of site coverage.

- More precise defining of minimal percentage of green area is necessary in order to improve housing quality. Increase of minimal percentage of greenery in the context of site coverage reduction could also be achieved, especially in lower density areas where defined minimal 10% is not adequate value. Stimulation of green roof construction could also be achieved by including them in green area percentage, further increasing housing quality.

- More precise definition of parking solution is very important. Ratio between parking spaces in the garages, under or above ground and parking spaces on the plot is essential parameter, beside greenery percentage, that defines the manner of public open spaces usage. More parking spaces in the garages leave more space for socialization. The prerequisite of one parking space per apartment should be reconsidered. For larger apartment structures with larger number of residents the larger number of needed parking spaces can be assumed.

Implementing these principles in future urbanistic plans could lead to some advancements in the future urban planning documents and thus, city development. Improvement of urbanistic plans and correction of urbanistic parameters could be a viable method to increase housing quality.

References

1. Koneski A. 2010. Indikatori kvaliteta stanovanja u planskim dokumentima grada Niša. *Zbornik radova Građevinsko-arhitektonskog fakulteta br. 25*: 135-142.
2. Koneski A. 2009. Određivanje gustine naseljenosti u planskim dokumentima grada Niša. *Nauka+Praksa 12.1*: str.80-84.
3. Mitkovic P., Bogdanovic I. 2004. Open and recreational spaces as the parameters of dwelling quality. *FACTA UNIVERSITATIS, Series: Architecture and Civil Engineering Vol. 3, No 1*: 79-97.
4. Mitkovic P., Bogdanovic I. 2005. Revitalization of Residential Complexes in the Context of Housing Quality Improvement. *FACTA UNIVERSITATIS, Series: Architecture and Civil Engineering Vol. 3, No 2*: 219-233.
5. Nedovic-Budic Z. 2001. Adjustment of planning practice to the new Eastern and Central European context. *Journal of the American Planning Association 67(1)*: 38-52.
6. Tsenkova, S. 2006. *Beyond Transitions: Understanding Urban Change in Post-socialist Cities*. In Tsenkova, S. and Nedovic-Budic, Z. (eds) *The Urban Mosaic of Post-socialist Europe*. Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 21-51.

7. Vasilevska, Lj., Vranic, P. and Marinkovic, A. 2014. The effects of changes to the post-socialist urban planning framework on public open spaces in multi-story housing areas: A view from Nis, Serbia. *Cities, Volume 36*: 83-92.
8. General Urbanistic Plan of Nis (2010-2025) 2010.
9. General Regulatory Plan of Medijana Municipality 2012.
10. Chernyshova E.P., Permyakov M.B. ARCHITECTURAL TOWN-PLANNING FACTOR AND COLOR ENVIRONMENT // World applied sciences journal (SCOPUS <http://www.scopus.com/results/>). – № 27(4). – 2013. – P. 437-443. – ISSN 1818-4952.
11. Чернышова Э.П. Онто-гносеологический анализ символической реальности: дис. ... канд. философских наук: 09.00.01. – Магнитогорск, 2002. – 152 с.
12. Григорьев А.Д., Чернышова Э.П. Стереотипы в дизайне: позитивные и негативные стороны // Архитектура. Строительство. Образование. – 2014. – № 1 (3). – С. 41-48.
13. Chernyshova E.P. Reflection as a means of professional self-perfection of the future architect // Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach. – Florida. – 2013. – P. 41-43.
14. Chernyshova E.P. FORMATION OF COLOURISTIC ENVIRONMENT OF RESIDENTIAL AREA OF MODERN TOWNS AND CITIES // Advances of Environmental Biology (SCOPUS, http://www.aensiweb.com/old/aeb_May_2014.html). – 8(7) May, 2014. – P. 1978-1982.

ЛАБОРАТОРИЯ «НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

Под руководством директора института строительства, архитектуры и искусства ФГБОУ ВПО «МГТУ», заведующего кафедрой Строительного производства и автомобильных дорог (СПиАД), доцента, канд. техн. наук Пермякова Михаила Борисовича работает лаборатория «Надежности и долговечности зданий и сооружений».



НА ОСНОВАНИИ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ДОПУСКЕ К ОПРЕДЕЛЕННОМУ ВИДУ ИЛИ ВИДАМ РАБОТ, КОТОРЫЕ ОКАЗЫВАЮТ ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА №0725.01-2011-7414002238-П-123 ПРЕПОДАВАТЕЛИ И СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ИСКУССТВА ФГБОУ ВПО «МГТУ» ВЫПОЛНЯЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ РАБОТ:

- Подготовка схемы планировочной организации земельного участка
- Подготовка архитектурных решений
- Подготовка конструктивных решений
- Подготовка сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий
- Подготовка сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий
- Подготовка технологических решений
- Обследование строительных конструкций зданий и сооружений
- Организация подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)

455000, Челябинская обл., г Магнитогорск,
пр. Ленина,38, ауд. 6308, +7 (3519) 29-85-23, 29-84-77

